

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ :

**ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΤΗΣ
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ
ΣΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ.
*ΜΥΘΟΣ Ή ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ;***



ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : Ιγνατιάδης Παναγιώτης

Ντελή Σοφία Α.Μ.537

Παντελιού Αγγελική Α.Μ.524

Κυριαζοπούλου Βασιλική Α.Μ.442

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σκοπός της πτυχιακής εργασίας.....	4
Εισαγωγή.....	5
Εισαγωγή στην ανακύκλωση και την προστασία του περιβάλλοντος.....	6
Τι είναι η ανακύκλωση και ποιοι οι κύριοι στόχοι της;	
Βασικοί στόχοι της ανακύκλωσης	
Γιατί πρέπει να ανακυκλώνουμε τα σκουπίδια;	
Οφέλη ανακύκλωσης.....	7
Η ανακύκλωση στην Ελλάδα.....	7
Τα βασικά συστήματα ανακύκλωσης στην Ελλάδα	
Σε ποιο επίπεδο βρίσκεται η ανακύκλωση στις άλλες ευρωπαϊκές χώρες;.....	9
Πώς προστατεύει και προωθεί την ανακύκλωση η Ευρωπαϊκή Κοινότητα, αλλά και άλλοι διεθνείς οργανισμοί;	
Από πού μπορούμε να πάρουμε πληροφορίες για τα προγράμματα ανακύκλωσης;.....	11
Οργανικά απόβλητα.....	12
Ανακυκλώσιμα τροφικά απόβλητα	
Βιοαποδομήσιμα υλικά και περιβάλλον.....	12
Κοινές μορφές οργανικών αποβλήτων	
Ανακύκλωση των αστικών οργανικών αποβλήτων	
Χρήση των αστικών οργανικών αποβλήτων για την αστική γεωργία	
Οφέλη από την ανακύκλωση οργανικών αποβλήτων.....	14
Αρνητικές επιπτώσεις από την ανακύκλωση οργανικών αποβλήτων.....	15
Επιπτώσεις στην υγεία από την ανακύκλωση οργανικών αποβλήτων.....	16
Εναλλακτική διαχείριση οργανικών αποβλήτων.....	18
Η μέθοδος της κομποστοποίησης.....	19
Υλικά κατάλληλα για κομποστοποίηση	
Υλικά ακατάλληλα για κομποστοποίηση	
Κάδοι κομποστοποίησης 310 λίτρων.....	21
Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Κάδοι κομποστοποίησης 660 λίτρων.....	23
Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Πως λειτουργεί ένας κάδος κομποστοποίησης;.....	24
Τοποθέτηση και χρήση	
Κατάλληλοι χώροι για την εγκατάσταση του συστήματος	
Οικιακή κομποστοποίηση.....	25
Οφέλη από τη κομποστοποίηση.....	26
Αρχές επεξεργασίας αποβλήτων.....	27
Επιλογή της μεθόδου επεξεργασίας.....	28
Γενικά κριτήρια	
Συγκριτικά κριτήρια αξιολόγησης εναλλακτικών μεθόδων-τεχνολογιών	
Μέθοδοι επεξεργασίας.....	30
Φυσικές/χημικές μέθοδοι	
Στερεοποίηση\σταθεροποίηση	
Βιολογικές μέθοδοι επεξεργασίας	
Θερμικές μέθοδοι	
Αποτέφρωση.....	32
Πλεονεκτήματα	
Μειονεκτήματα	
Πυρόλυση.....	33
Πλεονεκτήματα	

Μειονεκτήματα	
Αεριοποίηση.....	34
Βασικοί τύποι εγκαταστάσεων αεριοποίησης	
Τα τελικά προϊόντα της αεριοποίησης	
Αεριοποίηση/υαλοποίηση με την τεχνική πλάσματος	
Τα τελικά προϊόντα από την εφαρμογή της τεχνολογίας του πλάσματος	
Αναερόβια ζύμωση.....	36
Ηλεκτρική ενέργεια από απόβλητα βιομηχανιών επεξεργασίας εσπεριδοειδών	
Το Ευρωπαϊκό έργο Grub's up.....	38
Οι φορείς που συμμετέχουν στο Ευρωπαϊκό έργο Grub's up	
Έργο του Πανεπιστημίου Queensland.....	41
Οφέλη από το έργο του Πανεπιστημίου Queensland	
Προκλήσεις για το μέλλον.....	42
Συμπεράσματα.....	43
Παράρτημα.....	44
Βιβλιογραφία.....	48

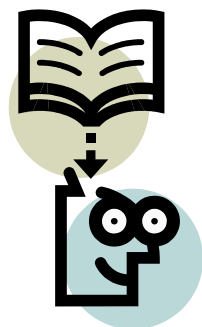
ΠΕΡΙΛΗΨΗ (Executive Summary)

Οι Ευρωπαϊκές βιομηχανίες τροφίμων, παράγουν περίπου 30 εκατομμύρια τόνους αποβλήτων ετησίως, όπου οι περισσότεροι από αυτούς καταλήγουν είτε ως υλικά οδόστρωσης, είτε ως χαμηλής ποιότητας λίπασμα ή ζωική τροφή χωρίς καμία θρεπτική αξία. Η Ευρωπαϊκή ένωση θέλει να μεγιστοποιήσει τη δυνατότητα ανακύκλωσης και αναβάθμισης αυτών των οργανικών αποβλήτων. Πρόσφατοι νόμοι της ΕΕ σε συνδυασμό με την αυξανόμενη δημόσια ανησυχία για τα περιβαλλοντικά ζητήματα, οδήγησαν στην έρευνα εναλλακτικών λύσεων για την μείωση της σπατάλης της τροφικής αλυσίδας συμπεριλαμβανομένης της παραγωγής βιοαερίων, εναλλακτικά οικοδομικά υλικά και αποτέφρωση.

Σκοπός της πτυχιακής, είναι να εξετάσει τις βιώσιμες διαδικασίες ανακύκλωσης. Η πτυχιακή έχει ως κύριο στόχο την περιγραφή και εξέταση έξι έως δέκα διαδικασιών που βρίσκονται υπό μελέτη με σκοπό να εντοπιστεί αν υπάρχει αντίκτυπος στην ποιότητα και ασφάλεια των τροφίμων, το περιβάλλον και την οικονομία. Τα οργανικά απόβλητα θα μπορούσαν να ανακυκλώνονται και να χρησιμοποιούνται ως πρόσθετα στα τρόφιμα χρησιμοποιώντας νέες τεχνικές πλύσης και ζύμωσης μεταξύ άλλων. [2]

Συμπεράσματα από τη μελέτη

Αν και οι μελέτες των έργων τα οποία αναφέρουμε στην εργασία μας (GRUB'S UP και του Πανεπιστημίου QUEENSLAND) είναι ακόμη υπό εξέλιξη, οι μέχρι τώρα εφαρμογές της αξιοποίησης των οργανικών αποβλήτων κυρίως σε ξένες χώρες έχουν αποδείξει πως επιφέρουν θετικές επιδράσεις σε πολλούς τομείς. Σχετικά με την Ελλάδα είναι μικρά τα βήματα που έχουν γίνει σε αυτόν τον τομέα, κυρίως η κομποστοποίηση και η αναερόβια ζύμωση.



EXECUTIVE SUMMARY

European food industries produce around 30 million tons of waste a year most of which ends up either as road building material, or as low quality fertilizer or as forage without any nutritional value. European Union (EU) wants to maximize the recycling and upgrading ability of that organic waste. Recent EU's Acts combined with the increasing public worry for environmental affairs, have led to alternative solution research to decrease waste of food chain including biogas production, alternative road building material and incineration.

The aim of this treatise is to examine the viable recycling procedures. As a main target the treatise describes and examines six to ten procedures which are under study in order to indicate if there is an impact in quality and safety for food, environment and economy. Organic waste could be recycled and used as additives in food, using new cleansing and fermentation techniques among others.

Conclusions derived from the study

Although the studies we have mentioned in our study (GRUB'S UP and that of QUEENSLAND University) are still under development, applications carried out so far on making use of organic waste especially in foreign countries have proved that they bring about positive effects on many sections. As far as Greece is concerned, there have been short steps towards this goal, mainly on composting and anaerobic fermentation.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στις μέρες μας, οι καταναλωτικές κοινωνίες παράγουν σε ημερήσια βάση τεράστιες ποσότητες από σκουπίδια με αποτέλεσμα να δημιουργούνται προβλήματα εξαιτίας του όγκου τους και στην αποκομιδή τους και στην εναπόθεση και διαχείρισή τους. Η ανακύκλωση αποτελεί μια βασική έννοια της σύγχρονης διαχείρισης των αποβλήτων, στα οποία περιλαμβάνονται το γυαλί, το χαρτί, το αλουμίνιο και άλλα μέταλλα όπως ο χαλκός και ο σίδηρος, την άσφαλτο, τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα και τα πλαστικά. Οι ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές είναι ανακυκλώσιμες όχι μόνο γιατί επιβαρύνουν το περιβάλλον, αλλά και γιατί βλάπτουν την υγεία μας. Πιο συγκεκριμένα, εμείς θα ασχοληθούμε με τα βιοδιασπάσιμα απόβλητα, όπως υπολείμματα τροφίμων ή τα απόβλητα κήπων και καλλιέργειών, τα οποία είναι ανακυκλώσιμα με την βοήθεια μικροοργανισμών μέσω της λιπασματοποίησης (κομποστοποίησης) ή της αναερόβιας χώνευσης.

Η ανακύκλωση είναι η επανεπεξεργασία ήδη επεξεργασμένων υλικών, ιδιαίτερα απορριμμάτων, σε νέα προϊόντα. Η ανακύκλωση μειώνει την κατανάλωση πρώτων υλών και τη χρήση ενέργειας και ως εκ τούτου τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Η ανακύκλωση αποτελεί μεταξύ άλλων και πράξη ευθύνης για όλους ώστε να μάθουμε να στηρίζουμε δράσεις και πρακτικές οι οποίες εφαρμόζονται σε άλλες χώρες και πόλεις προστατεύοντας το περιβάλλον και βελτιώνοντας την ποιότητα της ζωής.

Ωστόσο όλοι οι προβληματισμοί που πρέπει να επιλυθούν γύρω από την ανακύκλωση, πρέπει να ξεκινήσουν από την περιβαλλοντική πληροφόρηση, εκπαίδευση και αγωγή. Όλα οφείλουν να ξεκινήσουν από το σχολείο και να επεκταθεί στο σπίτι, ώστε τα προσδοκώμενα αποτελέσματα να είναι καλύτερα δυνατά. Εξάλλου, οι πρωτοβουλίες στο σχολείο με την ανακύκλωση χρήσιμων υλικών -χαρτί κουτιά των αναψυκτικών και πλαστικές συσκευασίες- θα δημιουργήσει το ανάλογο περιβαλλοντικό ρεύμα και προς το σπίτι, αλλά και συνειδητοποιημένους αυριανούς ενεργούς πολίτες. Άλλωστε ο εκπαιδευτικός με την κατάλληλη παιδαγωγική προσέγγιση μπορεί να προσδώσει προσθετικά αποτελέσματα και στη διαχείριση και στην ανακύκλωση των απορριμμάτων.

Εισαγωγή στην ανακύκλωση και την προστασία του περιβάλλοντος.

Τι είναι η ανακύκλωση και ποιοι οι κύριοι στόχοι της;

Ανακύκλωση καλείται η διαδικασία μετατροπής των σκουπιδιών σε πηγές ενέργειας ή πρώτες ύλες με τη χρήση επιστημονικών μεθόδων και η επαναχρησιμοποίηση κατόπιν επεξεργασίας ορισμένων άχρηστων υλικών (κυρίως υλικών συσκευασίας). Τα απορρίμματα που μπορούν να ανακυκλωθούν είναι το χαρτί, το γυαλί, ορισμένα μέταλλα, τα πλαστικά, οι μπαταρίες, τα ορυκτέλαια και τα ελαστικά αυτοκινήτων.

Βασικοί στόχοι της ανακύκλωσης είναι:

- η επαναχρησιμοποίηση ορισμένων αντικειμένων (λ.χ. γυάλινα δοχεία, πλαστικά μπουκάλια μιας χρήσης) από τις βιομηχανίες, αφού προηγηθούν οι διαδικασίες διαλογής και αποστείρωσής τους.
- η επεξεργασία ορισμένων απορριμμάτων (τήξη, συμπίεση) και η αξιοποίησή τους ως πρώτες ύλες από τις βιομηχανίες (λ.χ. τα γυάλινα δοχεία γίνονται υαλότριμμα, τα παλιά χαρτιά χαρτοπολτός κ.λπ.).
- ο περιορισμός της παραγωγής των υλικών συσκευασίας από τις βιομηχανίες. [24]

Γιατί πρέπει να ανακυκλώνουμε τα σκουπίδια;

Το βασικό όφελος που προκύπτει από την ανακύκλωση είναι η προστασία του περιβάλλοντος. όσο πιο πολλά είδη απορριμμάτων αξιοποιούνται τόσο μικρότερος γίνεται ο όγκος των σκουπιδιών που καταλήγουν στις χωματερές, τις θάλασσες και τα ποτάμια, με αποτέλεσμα αφενός να περιορίζεται σε σημαντικό βαθμό η ρύπανση του περιβάλλοντος και αφετέρου να επιμηκύνεται η διάρκεια ζωής των χωματερών.

Η ανακύκλωση, επίσης, συμβάλλει τόσο στον περιορισμό των δαπανών όσο και στην αύξηση των εσόδων των δήμων και των κοινοτήτων. με τον περιορισμό των οικιακών απορριμμάτων που επιτυγχάνεται με την ανακύκλωση, έχουμε μείωση της ενέργειας και του κόστους της συλλογής από τους δήμους ή τις κοινότητες και της μεταφοράς των σκουπιδιών στους χώρους υγειονομικής ταφής. [8]



Οφέλη ανακύκλωσης

- 1) Εξοικονομούνται ενέργεια και φυσικοί πόροι,
- 2) Μειώνονται τα απορρίμματα και τα προβλήματα διαχείρισής τους,
- 3) Μειώνεται η ρύπανση της ατμόσφαιρας, του εδάφους και των υπόγειων υδάτων (ελαφρύνεται, έτσι η επιβάρυνση του περιβάλλοντος),
- 4) Εξοικονομείται ενέργεια που απαιτείται για την κατασκευή όλων των προαναφερθέντων αντικειμένων,
- 5) Επιτυγχάνεται μακροπρόθεσμα πτώση (ή μη αύξηση) των τιμών των προϊόντων, καθώς δεν απαιτείται εκ νέου παραγωγή πρώτης ύλης,
- 6) Σώζεται η υγεία των κατοίκων του πλανήτη και διασφαλίζεται το καλύτερο μέλλον των παιδιών,
- 7) Δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας σε τομείς θετικών ενεργειών για τη διάσωση του πλανήτη,
- 8) Δημιουργείται ευχάριστη αίσθηση και ικανοποίηση για τη συμμετοχή στην βελτίωση του περιβάλλοντος και συνθηκών ζωής.

Η ανακύκλωση στην Ελλάδα

Με ολοένα και γοργότερους ρυθμούς τρέχει η ανακύκλωση στην Ελλάδα και η εικόνα που παρουσιάζει η χώρα μας στον συγκεκριμένο τομέα κρίνεται ικανοποιητική, έναντι των υπόλοιπων ευρωπαϊκών χωρών.

Φέτος υπολογίζεται να αξιοποιηθεί στην Ελλάδα ποσοστό 40% των υλικών συσκευασίας, ήτοι 400.000 τόνοι, από το 1 εκατ. τόνους που απορρίπτονται, ενώ πέρυσι ο αντίστοιχος αριθμός έφθασε στους 340.000 τόνους. Ο στόχος της Ε.Ε. είναι, το 2011 να αξιοποιείται στη χώρα μας το 60% των υλικών συσκευασίας, με το 55% να πηγαίνει για ανακύκλωση και το υπόλοιπο 5% να αυξηθεί. Επίσης μεταξύ άλλων φέτος υπολογίζεται πως η ανακύκλωση της ΕΕΑΑ (Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης) θα καλύψει 7 εκατ. κατοίκους, με 500 συμβεβλημένους δήμους, 19 Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ) 75.000 κάδους, 250 οχήματα και 750 θέσεις εργασίας.

Από τον Αύγουστο του 2001 που ψηφίστηκε στη Βουλή ο Νόμος 2939 (που ρυθμίζει τους όρους και τις προϋποθέσεις για την εναλλακτική διαχείριση αποβλήτων από τις συσκευασίες και καθορίζει τους βασικούς άξονες για τη διαχείριση μιας σειράς άλλων προϊόντων μετά τη χρήση τους) φτάσαμε μέχρι το 2004, που ουσιαστικά ξεκίνησε οργανωμένα η εφαρμογή του.

"Το 2007 η ανακύκλωση ανήλθε σε ποσοστό 24% του συνόλου των απορριμμάτων από 6% που ήταν το 2004" δήλωσε ο υπουργός ΠΕΧΩΔΕ. Μπορούμε να πάμε ακόμα καλύτερα, με στόχο η χώρα μας να φθάσει το 2012 στο μέσο επίπεδο ανακύκλωσης των 15 κρατών-μελών της Ε.Ε που ανέρχεται στο 33%.

Σήμερα στην Ελλάδα λειτουργούν 10 εγκεκριμένα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης, με τα οποία ανακυκλώνουμε σχεδόν τα πάντα. Για το 2007 εκτιμάται ότι σε ετήσια βάση είχαμε μείωση 5 εκατ. κυβικών μέτρων στον όγκο των σκουπιδιών, μείωση περίπου 350.000 τόνων διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας, ενώ έγινε πολύ σημαντική δουλειά στον τομέα των υποδομών της ανακύκλωσης, με την δημιουργία περίπου 80 εγκαταστάσεων επεξεργασίας και ανακύκλωσης αποβλήτων. [25]

Τα βασικά συστήματα ανακύκλωσης στην Ελλάδα

- 1) Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης (ΕΕΑΑ): Το σύστημα είναι πανελλαδικής εμβέλειας και έχει ανακυκλωμένο το 2007 344.360 τόνους από 1.050.000 τόνους αποβλήτων συσκευασίας, δηλαδή ποσοστό 32,8 %. Αυτή τη στιγμή το σύστημα εξυπηρετεί 6.115.297 κατοίκους, με 51.602 τοποθετημένους κάδους σε λειτουργία .
- 2) Κέντρο Εναλλακτικής Περιβαλλοντικής Διαχείρισης Α.Ε (Κ.Ε.ΠΕ.Δ.ΑΕ): Το σύστημα είναι πανελλαδικής εμβέλειας, με πεδίο εφαρμογής τις χρησιμοποιημένες συσκευασίες λιπαντικών ελαίων. Το έτος 2007 συνέλλεξε και οδήγησε προς αξιοποίηση 3900 τόνους, από ένα σύνολο αποβλήτων συσκευασιών 7.680 τόνων (50,8%). Μετά από πέντε χρόνια λειτουργίας έχει υπερκαλύψει τους στόχους συλλογής και αξιοποίησης που η νομοθεσία προβλέπει.
- 3) Ανακύκλωση Φορητών Ηλεκτρικών Στηλών (Α.Φ.Η.Σ. Α.Ε) : Το συλλογικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης Α.Φ.Η.Σ. Α.Ε είναι πανελλαδικής εμβέλειας. Το έτος 2007 οδήγησε προς ανακύκλωση 442 τόνους από 2100 τόνους χρησιμοποιημένες φορητές ηλεκτρικές στήλες, δηλαδή ποσοστό 21 %.
- 4) Συσσωρευτές Οχημάτων και Βιομηχανίας : Σήμερα λειτουργούν δύο (2) συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης χρησιμοποιημένων συσσωρευτών οχημάτων και βιομηχανίας και συγκεκριμένα :
 - α) Το συλλογικό σύστημα ΣΥΔΕΣΥΣ Α.Ε, το οποίο συνέλλεξε και ανακύκλωσε το 2007 32.000 τόνους από 41.000 τόνους, δηλαδή 78%.
 - β) Το συλλογικό σύστημα ΣΕΔΙΣ-Κ, με γεωγραφική εμβέλεια την περιφέρεια Κρήτης, το 2007 συνέλλεξε 510 τόνους χρησιμοποιημένους συσσωρευτές.
- 5) Ecoelastika Α.Ε.-Παλαιά Ελαστικά :Το συλλογικό σύστημα είναι πανελλαδικής εμβέλειας. Η συλλογή το έτος 2007 ανήλθε σε 46.700 τόνους από 54.700 τόνους χρησιμοποιημένα ελαστικά, δηλαδή σε ποσοστό 85,4%. Τα ποσοστά ανακύκλωσης των χρησιμοποιημένων ελαστικών υπερβαίνουν σημαντικά τους στόχους που τίθενται από την κείμενη νομοθεσία.
- 6) Εναλλακτική Διαχείριση Οχημάτων Ελλάδος (Ε.Δ.Ο.Ε) : Το εγκεκριμένο σύστημα είναι πανελλαδικής εμβέλειας και έχει ανακυκλώσει 45.000 οχήματα τέλους κύκλου ζωής από την εκτιμώμενη ποσότητα των 50.000 τέτοιων οχημάτων που υπάρχουν στη χώρα. Η ανακύκλωση ανέρχεται σε ποσοστό 82%.
- 7) Ανακύκλωση Συσκευών ΑΕ: Το εγκεκριμένο σύστημα έχει συλλέξει για το έτος 2007 31 200 τόνους απόβλητα ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών από 44.000 τόνους που είναι ο στόχος της Ε.Ε. (δηλαδή ποσοστό 70,9%)
- 8) ΕΛ.ΤΕ.Π.Ε : Το εγκεκριμένο σύστημα πανελλαδικής εμβέλειας έχει συλλέξει και οδηγήσει για αναγέννηση 36.550 τόνους απόβλητα λιπαντικών ελαίων. Μετά από 4 χρόνια λειτουργίας, έχουν υπερκαλυφθεί οι στόχοι αναγέννησης.

Σε ποιο επίπεδο βρίσκεται η ανακύκλωση στις άλλες ευρωπαϊκές χώρες;

Τα ανεπτυγμένα ευρωπαϊκά κράτη έχουν κάνει τεράστια βήματα στο θέμα της ανακύκλωσης. οι πολίτες θεωρούν αυτονόητο το διαχωρισμό των ανακυκλώσιμων υλικών από τα οικιακά απορρίμματα, ενώ η διακομιδή τους γίνεται με ειδικά απορριμματοφόρα που έχουν ιδιαίτερους θαλάμους για κάθε είδος ανακυκλώσιμου υλικού και στα οποία γίνεται αυτόματος διαχωρισμός των γυάλινων αντικειμένων κατά χρώμα. Οι ευρωπαϊκές κυβερνήσεις κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το 30% περίπου των απορριμμάτων προέρχεται από υλικά συσκευασίας. Για το λόγο αυτό προσπαθούν με νομοθετικές ρυθμίσεις να τα μειώσουν ποσοτικά και να τα βελτιώσουν ποιοτικά με απώτερο σκοπό την ανακύκλωση.

Ειδικότερα, στη Γερμανία οι βιομηχανίες υποχρεούνται βάσει νόμου του 1991 να συλλέγουν οι ίδιες -ανεξάρτητα από το εθνικό σύστημα διάθεσης των απορριμμάτων- τις ανακυκλώσιμες και τις επαναχρησιμοποιήσιμες συσκευασίες των προϊόντων τους. Ως κίνητρο για τους καταναλωτές, προκειμένου να επιστρέφουν τις συσκευασίες μιας χρήσης, θεσπίστηκε η εγγύηση μισού γερμανικού μάρκου για κάθε προϊόν. Παρόμοια νομοθετική διάταξη συζητείται και στη Γαλλία.

Στο Βέλγιο υπογράφηκε εθελοντική συμφωνία μεταξύ της κυβέρνησης και 17 ενώσεων που εκπροσωπούσαν παραγωγούς, χρήστες, διανομείς ειδών συσκευασίας και ανακυκλωτές, η οποία αφορούσε τη μείωση και την ανακύκλωση των άχρηστων υλικών συσκευασίας καθώς και την εξάλειψη της χρήσης τοξικών βαρέων μετάλλων στη συσκευασία.

Στην Ολλανδία υπογράφηκε το 1991 συμφωνία μεταξύ της κυβέρνησης και πολλών βιομηχανιών για τη μείωση της συσκευασίας κατά 10%, για την αύξηση του ποσοστού της ανακύκλωσης στο 60% και για την πλήρη κατάργηση της υγειονομικής ταφής ως το 2000.

Στην Ελβετία έχει απαγορευτεί η συσκευασία από πλαστικό τύπου PVC. [24]



Πώς προστατεύει και προωθεί την ανακύκλωση η Ευρωπαϊκή Κοινότητα, αλλά και άλλοι διεθνείς οργανισμοί;

Η Ευρωπαϊκή Κοινότητα, κατανοώντας ότι η βασική πληγή στο θέμα των απορριμμάτων είναι τα άχρηστα υλικά συσκευασίας, στοχεύει στη μείωσή τους με νομοθετικές ρυθμίσεις και με την εφαρμογή προγραμμάτων ανακύκλωσης. Η Οδηγία 85/339/ΕΟΚ (26.5.1985) αφορά την παραγωγή, σήμανση, ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των συσκευασιών των υγρών τροφίμων. Η ελληνική νομοθεσία υιοθέτησε την οδηγία αυτή με την κοινή υπουργική απόφαση 31784/954 (ΦΕΚ 251/Β/8.4.1990). Ωστόσο, αυτή η οδηγία της Ευρωπαϊκής Κοινότητας δεν απέδωσε τα αναμενόμενα, γιατί δεν αφορούσε όλα τα υλικά συσκευασίας και τα κράτη-μέλη δεν συμμορφώθηκαν στη χάραξη κοινής πολιτικής στο θέμα αυτό, με αποτέλεσμα να προκληθεί ανωμαλία στη διακίνηση αγαθών μεταξύ της Κοινότητας. Για το λόγο αυτό, ακολούθησε τροποποίηση της οδηγίας αυτής με στόχους:

- τον περιορισμό των απορριμμάτων που προέρχονται από υλικά συσκευασίας.
- την προώθηση της επαναχρησιμοποίησης των υλικών συσκευασίας.
- τη σταδιακή μείωση της υγειονομικής ταφής και της καύσης των σκουπιδιών στο ελάχιστο δυνατό.

Όμως, όλες οι ρυθμίσεις για το θέμα των συσκευασιών, που αποτελούν το 1/3 περίπου των απορριμμάτων, έρχονται αντιμέτωπες με το εξής πρόβλημα: ποιος θα αναλάβει το κόστος όλων αυτών των αλλαγών στο μέχρι τώρα σύστημα παραγωγής, διάθεσης των προϊόντων και διαχείρισης των σκουπιδιών; Αν οι βιομηχανίες αναλάβουν το κόστος αυτό, θα έχουν ισχυρό κίνητρο για την καθιέρωση φιλικής προς το περιβάλλον συσκευασίας. Αν το αναλάβει το κράτος, θα επιβαρυνθεί ουσιαστικά ο πολίτης.

Ο Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (Ο.Ο.Σ.Α.) συνοψίζει την πολιτική του στη φράση "ο ρυπαίνων πληρώνει" και αποδίδει στις βιομηχανίες την ευθύνη για τη συλλογή και την ανακύκλωση των απορριμμάτων που προέρχονται από υλικά συσκευασίας.

Συγκεκριμένα, προτείνει:

- την επιβολή μέτρων για την καθιέρωση των μονάδων παραγωγής ως υπευθύνων για τα υλικά συσκευασίας.
- την υιοθέτηση κοινών προδιαγραφών και κωδίκων, που θα αναγράφονται στις συσκευασίες που τηρούν τις προϋποθέσεις ανακύκλωσης ή επαναχρησιμοποίησης.
- τη σταδιακή απαγόρευση της χρήσης τοξικών ουσιών στα υλικά συσκευασίας.
- την υποχρεωτική χρήση ανακυκλώσιμης ή επαναπληρώσιμης συσκευασίας.
- την ενημέρωση των καταναλωτών για τις επιπτώσεις της υγειονομικής ταφής και της καύσης των απορριμμάτων στο οικοσύστημα. [24]

Από πού μπορούμε να πάρουμε πληροφορίες για τα προγράμματα ανακύκλωσης;

Στη Διεύθυνση Περιβάλλοντος του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων υπάρχει κατάλογος με τα τηλέφωνα και τις διευθύνσεις όλων των φορέων, των συλλόγων και των ιδιωτών που ασχολούνται με την ανακύκλωση. Ενδεικτικά, αναφέρονται:

- Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (Διεύθυνση Περιβάλλοντος)
- Γενική Γραμματεία Νέας Γενιάς (τμήμα Οικολογίας)
- Ελληνικός Υαλουργικός Σύνδεσμος
- Ελληνική Ένωση Αλουμινίου
- Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης
- World Wide Fund For Nature (WWF) (Παγκόσμιο Ταμείο για τη Φύση)
- Ελληνικό Κέντρο



ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

Τα βιοαποδομήσιμα απόβλητα αποτελούν την πλειοψηφία των οικιακών απορριμμάτων φτάνοντας 40-60%. Είναι όλα τα οργανικής προέλευσης απόβλητα. Σε αυτά ανήκουν τα υπολείμματα τροφών, τα πράσινα απόβλητα των κήπων (κλαδέματα, φύλλα, χορτάρι κ.λ.π.), οι στάχτες από τα τζάκια, φίλτρα καφέ, τσάγια κ.λ.π. Το 2002 υπολογίζεται ότι παράχθηκαν στην ΕΕ των 15 241 εκατομμύρια τόνοι οικιακών απορριμμάτων. Αν λάβουμε υπόψη μας τα παραπάνω ποσοστά, τότε καταλήγουμε ότι παράχθηκαν 96,4 με 144,6 εκατομμύρια τόνοι οργανικών αποβλήτων. [29, 20]

Ανακυκλώσιμα τροφικά απόβλητα

- Κρέας, ψάρια και κοκάλια
- Ψωμί, ζυμαρικά και ρύζι
- Απόβλητα λαχανικών και φρούτων
- Αυγά και τυρί
- Φακελάκια τσαγιού
- Όλα τα μαγειρευμένα και ακατέργαστα τρόφιμα [20]

Βιοαποδομήσιμα υλικά και περιβάλλον

Κύρια πηγή παραγωγής οργανικών αποβλήτων είναι τα σπίτια, αλλά ένα μεγάλο ποσοστό προέρχεται και από τις δημοτικές δραστηριότητες (πάρκα, άλση, δεντροστοιχίες κ.α.). Στη συντριπτική τους πλειοψηφία τα απόβλητα αυτά καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής ή ακόμη χειρότερα σε ανεξέλεγκτες χωματερές. Η ταφή τους χωρίς προηγούμενη επεξεργασία καταλαμβάνει πολύτιμο χώρο στους ΧΥΤΑ και παράγει μεθάνιο (CH₄) που είναι υπεύθυνο σε μεγάλο βαθμό για το φαινόμενο του θερμοκηπίου. [11, 4]

Κοινές μορφές οργανικών αποβλήτων

Στερεά απόβλητα: απόβλητα τροφίμων συμπεριλαμβανομένου του λαχανικού και φλούδες φρούτων, τέφρα ξυλάνθρακα. Αυτό περιλαμβάνει επίσης τα απόβλητα και από τα εμπορικά κέντρα.

Φυτοκομικά και γεωργικά απόβλητα: απορρίμματα κήπων, απορρίμματα φύλλων, χλόης, δέντρων, ζιζάνια, ζωική κοπριά, υπολείμματα συγκομιδών, απόβλητα από το δημόσιο λίπασμα πάρκων κ.λπ.: πουλερικά, χοίρος, αγελάδα. [5]

Αγροβιομηχανικά απόβλητα: απόβλητα που παράγονται από τα σφαγεία, τα ζυθοποιεία, την επεξεργασία και τις αγροτικές βιομηχανίες

Λάσπη και βιο-στερεό: ανθρώπινα περιττώματα από τις δεξαμενές και απόβλητα εργοστασίων.

Ανακύκλωση των αστικών οργανικών αποβλήτων

Οι τρέχουσες αστικές πρακτικές ανακύκλωσης οργανικών αποβλήτων περιλαμβάνουν τα εξής:

- Η χρήση των αποβλήτων από τις φυτικές αγορές, τα εστιατόρια και τα ξενοδοχεία, καθώς επίσης και τις βιομηχανίες επεξεργασίας τροφίμων ως τροφή για το αστικό ζωικό κεφάλαιο.
- Άμεση εφαρμογή των στερεών αποβλήτων στο χώμα
- Εκμετάλλευση των αποβλήτων ως λίπασμα στο καλλιεργήσιμο έδαφος
- Εφαρμογή του ζωικού λιπάσματος όπως το λίπασμα πουλερικών/χοίρων και η κοπριά αγελάδων
- Άμεση εφαρμογή ή ανθρώπινα περιττώματα ή βιο-στερεά στο χώμα
- Οργανωμένη λίπανση ή ομο-λίπανση με το ζωικό λίπασμα ή τα ανθρώπινα περιττώματα. [7, 14]

Χρήση των αστικών οργανικών αποβλήτων για την αστική γεωργία

Η παροχή ικανοποιητικών τροφίμων και βασικών υπηρεσιών υγιεινής, δύο σημαντικές προκλήσεις στις μεγάλες πόλεις, είναι συνδεδεμένες όπως η αστική προσφορά τροφίμων και η παραγωγή των αστικών αποβλήτων . Σε γενικές γραμμές, επομένως, τα οργανικά απόβλητα ανακύκλωσης μέσω της λιπασματοποίησης θα μπορούσαν να είναι μια αμοιβαία ωφέλιμη κατάσταση για τους δήμους και τους αγρότες . Τα ενδιαφέροντα της αστικής ανακύκλωσης αποβλήτων πηγάζουν καλά με την προώθηση της αστικής γεωργίας δεδομένου ότι οι αστικοί και περιφερειακοί αγρότες χρειάζονται οργανική ουσία ως εδαφολογικό εδαφοβελτιωτικό. Οι πόλεις και οι κομοπόλεις, αφ' ενός, επιθυμούν να συντηρήσουν το διάστημα διάθεσης και να μειώσουν τις δαπάνες των υλικών οδόστρωσης καθώς επίσης και της δημοτικής στερεάς διαχείρισης αποβλήτων. Επίσης σημαντική είναι η ανάγκη να ενσωματωθούν οι άτυποι συλλέκτες αποβλήτων και ο ιδιωτικός τομέας που συμβάλλουν στην αστική διαχείριση αποβλήτων σε αυτήν την διαδικασία . [7, 14]



Οφέλη και περιορισμοί

Τα πιθανά οφέλη της ανακύκλωσης οργανικών αποβλήτων εντοπίζονται στη μείωση της περιβαλλοντικής επίδρασης των περιοχών διάθεσης, στην επέκταση της υπάρχουσας ικανότητας υλικών οδόστρωσης, στο ξαναγέμισμα του στρώματος εδαφολογικού φυτοχώματος και στην ελαχιστοποίηση της ποσότητας αποβλήτων.

Άλλα οφέλη είναι ότι:

- αυξάνει τη γενική παρεκτροπή αποβλήτων από την τελική διάθεση, ειδικά από τουλάχιστον 80 τοις εκατό του ρεύματος αποβλήτων στις χαμηλές και μεσαίου εισοδήματος χώρες
- ενισχύει τις διαδικασίες ανακύκλωσης και αποτέφρωσης με την αφαίρεση της οργανικής ουσίας από το ρεύμα αποβλήτων
- παράγει μια πολύτιμη εδαφολογική τροποποίηση - ολοκλήρωμα στη βιώσιμη γεωργία
- προωθεί τις περιβαλλοντικά-υγιείς πρακτικές, όπως η μείωση της παραγωγής μεθανίου στα υλικά οδόστρωσης
- ενισχύει την αποτελεσματικότητα της λίπανσης λιπάσματος
- μειώνονται οι απαιτήσεις μεταφορών αποβλήτων
- είναι εύκολη για την εφαρμογή σε διαφορετικά επίπεδα, από τις οικιακές προσπάθειες στις μεγάλης κλίμακας συγκεντρωμένες εγκαταστάσεις
- το κόστος αρχίζει με τις πολύ μικρές κύριες και λειτουργικές δαπάνες
- το κλίμα πολλών αναπτυσσόμενων χωρών είναι βέλτιστο για τη λίπανση
- εξετάζει τις σημαντικές επιδράσεις υγείας ως αποτέλεσμα των οργανικών αποβλήτων όπως η μείωση του πυρετού
- παρέχει μια άριστη ευκαιρία να βελτιωθεί το γενικό πρόγραμμα αποκομιδής αποβλήτων μιας πόλης
- προσαρμόζει τις εποχιακές διακυμάνσεις αποβλήτων όπως τα υπολείμματα απορριμμάτων και συγκομιδών φύλλων
- μπορεί να ενσωματώσει τους υπάρχοντες άτυπους τομείς που περιλαμβάνονται στην αποκομιδή, το χωρισμό και την ανακύκλωση των αποβλήτων. [29]

Αρνητικοί παράγοντες

- Ανεπαρκής προσοχή στις βιολογικές απαιτήσεις της διαδικασίας
- Υπερβολική έμφαση που τοποθετείται στις μηχανοποιημένες διαδικασίες παρά στις διαδικασίες εργατικού δυναμικού
- Έλλειψη σχεδίων οράματος και μάρκετινγκ για το τελικό προϊόν - λίπασμα
- Το φτωχό απόθεμα τροφών που παράγει και τη φτωχή ποιότητα, παραδείγματος χάριν όταν μολύνεται από τα βαριά μέταλλα
- Φτωχές πρακτικές λογιστικής που παραμελούν ότι τα οικονομικά της λίπανσης στηρίζονται στις εξωτερικές μεταβολές, όπως η μειωμένη εδαφολογική διάβρωση, η μόλυνση νερού, η αλλαγή κλίματος, και τα κόστη ευκαιρίας- διάθεσης
- Οι δυσκολίες στην εξασφάλιση χρηματοδότησης, δεδομένου ότι το εισόδημα που παράγεται από την πώληση του λιπάσματος θα καλύψει σπάνια τις δαπάνες επεξεργασίας, μεταφορών και εφαρμογής. [29]



Επιπτώσεις στην υγεία από την ανακύκλωση των οργανικών αποβλήτων

Έχουν πραγματοποιηθεί πολλές έρευνες σχετικά με τις επιπτώσεις που έχει η ανακύκλωση οργανικών αποβλήτων στην υγεία μας. Οι επιπτώσεις αυτές περιορίζουν σημαντικά την επεξεργασία των οργανικών αποβλήτων στην αστική γεωργία. Λόγω της σχέσης που έχει η ανακύκλωση οργανικών αποβλήτων με την τροφική αλυσίδα, το ζήτημα της υγείας είναι κρίσιμο, όχι μόνο για τους αγρότες που συμμετέχουν στην αστική γεωργία, αλλά και για τους καταναλωτές. Οι δημοτικές αρχές χαρακτηρίζουν τη χρήση των ανακυκλωμένων οργανικών αποβλήτων στην αστική γεωργία ως «ζημία και έναν κίνδυνο υγείας». Σημαντικοί κίνδυνοι υγείας όπως: επιβίωση των παθογόνων οργανισμών στα υπολείμματα, που συνδέονται με τα ζωικά απόβλητα, αύξηση των ασθενειών, αναπνευστικά προβλήματα από τη σκόνη και τα αέρια, τραυματισμοί από τα αιχμηρά τεμάχια και μόλυνση των συγκομιδών από τη λήψη βαρύ μέταλλο και των αγροχημικών υπολειμμάτων μέσω των αποβλήτων.

Όταν δεν γίνεται σωστή επεξεργασία των σωρών λιπάσματος, τότε τα παθογόνα μικρόβια και τα αυγά παρασίτων που βρίσκονται στα οργανικά απόβλητα θα μπορούσαν να επιζήσουν της διαδικασίας αποσύνθεσης.

Κάποια σημαντικά μέτρα προστασίας υγείας και ασφάλειας, μπορούν να ληφθούν για να μετριάσουν πολλούς από αυτούς τους κινδύνους υγείας. Οι αγρότες πρέπει να εξοπλιστούν με τις λαστιχένιες μπότες, τα γάντια εργασίας, και τις μάσκες στόματος και μύτης για να εξασφαλίσουν προστασία. Η κατάρτιση και η εκπαίδευση στον ασφαλή χειρισμό των αποβλήτων και στις βασικές πρώτες βοήθειες πρέπει να παρασχεθούν στους εργαζομένους λιπάσματος και τις επιτόπιες εγκαταστάσεις πλύσης. Στις εγκαταστάσεις λίπανσης, ιδιαίτερα όπου χρησιμοποιούνται οι τεχνικές κομποστοποίησης, απαιτείται ο έλεγχος του τελικού προϊόντος λιπάσματος για να εξασφαλιστεί η αδρανοποίηση όλων των μικροοργανισμών τα οποία εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της αποσύνθεσης.

Η χημική μόλυνση είναι ένας άλλος πιθανός κίνδυνος που συνδέεται με την επαναχρησιμοποίηση των οργανικών αποβλήτων. Δεδομένου ότι τα οργανικά στερεά απόβλητα αποθηκεύονται και συλλέγονται μαζί με άλλα μέρη αποβλήτων, είναι πολύ πιθανή η μόλυνση από χημικά συστατικά, ειδικά από βαριά μέταλλα. Κατά την εφαρμογή του μολυσμένου λιπάσματος, αυτά τα συστατικά μπορούν να συσσωρευτούν στα χώματα. Η μόλυνση των χωμάτων από τις χημικές ουσίες, η πιθανή λήψη από τις συγκομιδές, και οι πιθανές χρόνιες και μακροπρόθεσμες τοξικές επιπτώσεις στην υγεία μας, προκαλούν μεγάλη ανησυχία. Τα μέταλλα στα δημοτικά απόβλητα προέρχονται από ποικίλες πηγές. Ακόμα και αφού έχουν αφαιρεθεί οι περισσότεροι μολυσματικοί παράγοντες μέσω της διαδικασίας της ταξινόμησης, το λίπασμα πιθανόν να περιέχει αυτά τα στοιχεία, ακόμη και σε πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις.

Σε μικρότερες ποσότητες εντοπίζονται κάποια ιχνοστοιχεία (π.χ. βόριο, ψευδάργυρος, χαλκός, και νικέλιο), ενώ άλλα ιχνοστοιχεία (π.χ. αρσενικό, κάδμιο, μόλυβδος, και υδράργυρος) προκαλούν μεγαλύτερη ανησυχία γιατί υπάρχει ο κίνδυνος να περάσουν στην τροφική αλυσίδα. Γενικότερα όμως, υπάρχουν πολύ λίγα στοιχεία που οποία αναφέρονται στη μόλυνση των συγκομιδών μέσω του λιπάσματος.

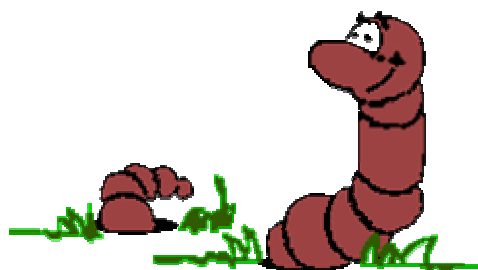
Περαιτέρω κίνδυνοι μπορεί να προκύψουν από ακαθαρσίες, όπως θραύσματα γυαλιού ή άλλα αιχμηρά αντικείμενα που περιέχονται πολλές φορές στο προϊόν λιπάσματος. Τέτοιες ακαθαρσίες μπορεί να είναι αποτέλεσμα μιας κακής ταξινόμησης των στερεών αποβλήτων πριν ή μετά τη διαδικασία λιπασματοποίησης. [29]

Εναλλακτική διαχείριση οργανικών αποβλήτων

Σύμφωνα με την Οδηγία 31/1999/ΕΚ για την Υγειονομική Ταφή των Αποβλήτων, στους Χώρους Υγειονομικής Ταφής μη επικινδύνων αποβλήτων πρέπει να καταλήγουν υπολείμματα και όχι ανεπεξέργαστα απόβλητα, ενώ τίθενται ποσοτικοί στόχοι και χρονοδιάγραμμα για να μειωθούν σταδιακά τα οργανικά (αποφάγια και κλαδέματα) απόβλητα κατά 25%, 50% και 65% μέσα σε 5, 8 και 13 χρόνια αντίστοιχα (σε σχέση με το 1995).

Η μείωση αυτή όμως προϋποθέτει την εξεύρεση εναλλακτικών τρόπων διαχείρισης. Ο βιωσιμότερος τρόπος εναλλακτικής διαχείρισης των οργανικών αποβλήτων είναι η κομποστοποίηση-λιπασματοποίηση, είτε σε βιομηχανική κλίμακα, είτε σε δημοτική κλίμακα, ή σε οικιακή κλίμακα. Ο τελευταίος τρόπος αναφέρεται στην «Οικιακή Κομποστοποίηση», στην μετατροπή δηλαδή των οικιακών οργανικών αποβλήτων σε κομπόστ (λίπασμα, εδαφοβελτιωτικό ή χούμους). Αυτό μπορεί να γίνει πολύ εύκολα με τη χρήση ειδικών κάδων κομποστοποίησης. Η Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης έχει ήδη υλοποιήσει πιλοτικά προγράμματα οικιακής κομποστοποίησης σε συνεργασία με το Λύκειο Αναβρύτων, το Δήμο Ελευσίνας, την Κοινότητα Άνοιξης και τελευταία με τον Δήμο Μελισσίων. Η οικιακή κομποστοποίηση μπορεί να γίνει και χωρίς τη χρήση κάδου, απλώς με τη δημιουργία ενός σωρού βιοαποδομήσιμων υλικών, τα οποία τηρούν κάποιες στοιχειώδεις προδιαγραφές στη σύνθεσή τους, το μέγεθός τους (κατάτμηση), το μέγεθος του σωρού και την υγρασία. Η κομποστοποίηση σε δημοτικό επίπεδο (διαχείριση δημοτικών πράσινων αποβλήτων) βρίσκεται σε αρχικό στάδιο στο Δήμο Ελευσίνας.

Με την οικιακή ή τη δημοτική κομποστοποίηση οι Δήμοι κερδίζουν χρήματα, αφού μειώνονται οι ποσότητες απορριμμάτων που στέλνουν στους ΧΥΤΑ και άρα μειώνονται τα έξοδα μεταφοράς και ταφής των δημοτικών στερεών αποβλήτων. Επίσης, μειώνονται σημαντικά τα δρομολόγια των απορριμματοφόρων, με αποτέλεσμα τη μείωση των εξόδων συντήρησής τους, την εξοικονόμηση καυσίμων, τον μειωμένο κυκλοφοριακό φόρτο και τη μείωση εκπομπών καυσαερίων.



Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

Κομποστοποίηση είναι η διαδικασία κατά την οποία διάφορα οργανικά φυσικά υλικά, συγκεντρωμένα σ' ένα ειδικά διαμορφωμένο χώρο, μετατρέπονται με τη βοήθεια μικροοργανισμών, μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα, σε οργανικό λίπασμα χρήσιμο για κάθε χωράφι, κήπο, ή γλάστρα.

Το προϊόν που παράγεται με τη διαδικασία της κομποστοποίησης ονομάζεται κομπόστ (compost) - κομπόστα.

Η διεργασία της αποσύνθεσης των οργανικών υλικών, είτε είναι φυσικής είτε ζωικής προέλευσης, εμφανίστηκε μαζί με την εμφάνιση της ζωής στον πλανήτη μας.

Πολλοί γεωργοί, εδώ και πολλά χρόνια, παρατήρησαν ότι τα διάφορα φυτικά υπολείμματα, τα οποία τα συγκέντρωναν στην άκρη του χωραφιού τους ως άχρηστα υλικά, μετατρέπονταν με τον καιρό σ' ένα τυρφώδες κατά κάποιο τρόπο υλικό, το οποίο διασπείροντάς το στο χωράφι τους έβλεπαν να βελτιώνονται οι φυσικές ιδιότητες του εδάφους και να αυξάνεται η γονιμότητά του.

Εξ άλλου, στους γεωργούς ήταν ήδη γνωστό, ότι η κοπριά μετά τη ζύμωσή της (χώνεμα) στον κοπροσωρό, μετατρέπεται σε άριστο βελτιωτικό υλικό για το χωράφι τους. [6]

Το ίδιο θετικό αποτέλεσμα έχουμε και με τη χλωρή λίπανση, δηλαδή την ενσωμάτωση της φυτικής μάζας μιας καλλιέργειας με αναστροφή του εδάφους, όταν βρίσκεται σε ορισμένο στάδιο ανάπτυξης, και την ακολουθούμενη αποσύνθεσή της από τους μικροοργανισμούς του εδάφους.

Αυτές οι εμπειρίες του ανθρώπου τον οδήγησαν στη σκέψη ότι είναι δυνατόν όλα τα άχρηστα οργανικά υλικά που παράγονται από διάφορες δραστηριότητές του στο χωράφι, στον κήπο, από την εκτροφή ζώων, σε ορισμένες βιομηχανίες, σε νοσοκομεία, ακόμα και στην κουζίνα του (φλούδες φρούτων, υπολείμματα τροφών κ.λ.), από τον βιολογικό καθαρισμό των λυμάτων των πόλεων κ. ά., αντί να οδηγούνται στις χωματερές ή αλλού (π.χ. από τους γεωργούς σε κανάλια και αποστραγγιστικές τάφρους, από βιομηχανίες σε ποτάμια, λίμνες, παραλίες) με δυσμενείς επιπτώσεις για το περιβάλλον, να μετατρέπονται με την κομποστοποίηση σε οργανικό λίπασμα χρήσιμο για την ανάπτυξη των φυτών.

Έτσι, υλικά τα οποία με την πρώτη ματιά φαίνονται άχρηστα, να μην έχουν καμία αξία και να δημιουργούν προβλήματα στη διαχείρισή τους, μεταβάλλονται σε χρήσιμα και συμβάλλουν στην επαναφορά (ανακύκλωση) της οργανικής ουσίας στο έδαφος, πράγμα τόσο ωφέλιμο και απαραίτητο σήμερα που το περιβάλλον συνεχώς υποβαθμίζεται. [12, 27]



ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΓΙΑ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

- α.** -Υλικά που παράγονται σε αγρούς, κήπους, πάρκα, δενδροστοιχίες δρόμων κ.α.
- Κλαδιά δένδρων και θάμνων (παράγονται μεγάλες ποσότητες με το κλάδεμα, είναι δε χρήσιμος σ' αυτή την περίπτωση ένας κλαδοθραύστης) .
 - Χορτάρι από κούρεμα χλοοτάπητα (γκαζόν) ή αυτοφυούς βλάστησης (πριν από το σχηματισμό σπόρων).
 - Φύλλα, λουλούδια.
 - Υπολείμματα καλλιεργειών (φύλλωμα πατάτας, τεύτλων κλπ).
 - Άχυρα διαφόρων καλλιεργειών.
 - Φύκια θάλασσας.

- β.** -Υλικά που παράγονται στα σπίτια, στα ξενοδοχεία, στα νοσοκομεία, στις λαϊκές αγορές κ.α.
- Χαλασμένα ή υπερώριμα φρούτα ή λαχανικά.
 - Υπολείμματα λαχανικών και άλλων υλικών που προκύπτουν από την προετοιμασία του φαγητού (φλούδες από πατάτες, από βολβούς, κοτσάνια κ.λ.).
 - Υπολείμματα φαγητών (να μην περιέχουν λάδι).
 - Υπολείμματα του καφέ, του τσαγιού, άλλων αφεψημάτων.
 - Τσόφλια αυγών.
 - Μαραμένα ή κατεστραμμένα λουλούδια και χώμα από γλάστρες (όταν ανανεώνεται). **[9]**

- γ.** -Υλικά από άλλες δραστηριότητες του ανθρώπου.
- Ροκανίδια και πριονίδια ξύλου (σε μικρές ποσότητες).
 - Οργανικά υλικά από στάβλους (κοπριά, άχυρο, υπολείμματα ζωικών τροφών).
 - Υπόλοιπα επεξεργασίας γεωργικών προϊόντων διαφόρων γεωργικών βιομηχανιών (πούλπα τεύτλων, στέμφυλα οινοποιίας κλπ).
 - Στάχτη από ξύλα.
 - Προϊόντα βιολογικού καθαρισμού. **[12, 15]**

ΥΛΙΚΑ ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΓΙΑ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

- Ανόργανα υλικά (πέτρες, μεταλλικά αντικείμενα, πλαστικά, γυαλί).
- Υλικά καθαρισμού, απορρυπαντικά.
- Τυπωμένο χαρτί.
- Οργανικά υλικά που με την αποσύνθεσή τους παράγουν δυσάρεστες οσμές (υπολείμματα φαγητών που περιέχουν κρέας, λίπη, λάδια).
- Οργανικά υλικά που δεν αποσυντίθενται εύκολα (κόκαλα).
- Υπολείμματα συμβατικών καλλιεργειών όπως ντομάτας, αγγουριού, κλπ πρέπει να αποφεύγονται διότι στις ρίζες τους υπάρχουν συχνά νηματώδεις.
- Φυτικά υπολείμματα που έχουν προσβληθεί από μύκητες (περονόσπορο, οίδιο κλπ), διότι μεταφέρονται τα σπόρια των ασθενειών.
- Φυτικά υπολείμματα που φέρουν φυτοφάρμακα, διότι εμποδίζεται η ανάπτυξη των μικροοργανισμών της αποσύνθεσης. **[15]**

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΔΩΝ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ 310 ΛΙΤΡΩΝ



Οι κάδοι κομποστοποίησης οργανικών απορριμμάτων χωρητικότητας 310 λίτρων:

1. Αποτελούνται από: α) το κυρίως σώμα (κορμό), β) την αποσπώμενη βάση, γ) τον εσωτερικό κώνο, δ) το άνω καπάκι και ε) το πλαϊνό πορτάκι.
2. Έχουν σχήμα μικρού βαρελιού, με κυκλική βάση και απόλυτα στρογγυλεμένα πλαϊνά τοιχώματα.
3. Το κυρίως σώμα του κάδου είναι ενιαίο.
4. Το χείλος του κάδου, περιμετρικά στο επάνω μέρος, τερματίζει σε κατάλληλα διαμορφωμένο κυκλικό στόμιο διαμέτρου 44 cm, με καπάκι διαμέτρου 55 cm, που ανασηκώνεται εύκολα για την απόρριψη των οργανικών απορριμμάτων, και στερεώνεται καλά στο στόμιο του κάδου με δύο ειδικούς μεντεσέδες. Έτσι μπορεί να ανοίξει ολόκληρο ή και να αφαιρεθεί τελείως όποτε χρειάζεται.
5. Η βάση του κάδου είναι κυκλικού σχήματος, συμπαγής, διάτρητη και αποσπώμενη. Διαθέτει στενά ακτινωτά ανοίγματα για την είσοδο των μικροοργανισμών. Δεν επιτρέπει την είσοδο μικρών ζώων και κατοικίδιων.
6. Η βάση φέρει εσωτερικό αποσπώμενο κώνο στο κέντρο της, ύψους περίπου 32 cm, με ειδικά ανοίγματα, ώστε να επιτρέπεται η κυκλοφορία του αέρα στο εσωτερικό του κάδου, και σύστημα anti-clog, ώστε τα απορρίμματα να μη φράσσουν τα ανοίγματα του κώνου.
7. Στο πλαϊνό τοίχωμα, κολλητά στη βάση του κάδου, υπάρχει θολωτό άνοιγμα με κουμπωτό πορτάκι, καμπυλωτού σχήματος, μέγιστου πλάτους 40 cm και ύψους περίπου 35 cm, για την αφαίρεση (με φτυάρι) των αποσυντεθειμένων οργανικών απορριμμάτων.

8. Οι κάδοι ταχείας ανακύκλωσης οργανικών απορριμμάτων είναι ιδανικοί για πάρκα, πλατείες, κατοικίες και χώρους λειτουργίας λαϊκών αγορών. Είναι κατάλληλοι για την ταχεία ανακύκλωση οργανικών απορριμμάτων, όπως φλούδες από φρούτα και λαχανικά, κομμένα κλαδιά, φυτά, χόρτα, κουρεμένο γρασίδι, φύλλα, υπολείμματα τροφών κλπ., τα οποία δεν χρειάζεται πλέον να αποκομίζονται. Οι μικροοργανισμοί που αναπτύσσονται στο χώμα εισέρχονται μέσα στους κάδους και επιταχύνουν – με τη βοήθεια του οξυγόνου της ατμόσφαιρας- τη φυσική διαδικασία ανακύκλωσης.

Το υλικό κατασκευής είναι ειδικής σύνθεσης 100% πρωτογενές πολυαιθυλένιο, υψηλού μοριακού βάρους και πίεσεως, που εξασφαλίζει ακρίβεια διαστάσεων, μεγάλη αντοχή στη διάβρωση, τις ακραίες θερμοκρασίες και την υπεριώδη ακτινοβολία, καθώς επίσης και σταθερό το βάρος προϊόντος. Η τεχνολογία κατασκευής είναι injection moulding. [36]

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:

ΤΥΠΟΣ : 310 L

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm) : 790 mex

ΥΨΟΣ (mm) : 911 mex

ΒΑΡΟΣ (κιλά) : 9,20

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ (λίτρα) : 310



ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΔΩΝ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ 660 ΛΙΤΡΩΝ



Υλικό: 100% πρωτογενές ανακυκλώσιμο ή ανακυκλωμένο PP/PE, υλικό με υψηλά μηχανολογικά χαρακτηριστικά και ανθεκτικότητα ακόμα και στις σκληρές περιβαλλοντικές θερμοκρασίες.

■ **Χρώμα:** πράσινο

■ **Διαδικασία καλουπιού:** Συμπαγής χύτευση υλικού υπό πίεση injection

■ **Σώμα:** τέσσερις γρήγοροι – τομείς σύνδεσης

■ **Καπάκι:** αναρτώμενο

■ **Βάση:** άκαμπτες, σχισμές πλέγματος και αερισμού που ακτινοβολούν προς τον κώνο

■ **Κώνος αερισμού:** με το αντιφρακτικό σύστημα.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:

ΤΥΠΟΣ : 660 L

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm) : 1,025 mex

ΥΨΟΣ (mm) : 1,120 mex

ΒΑΡΟΣ (κιλά) : 20

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ (λίτρα) : 660

Πώς λειτουργεί ένας κάδος κομποστοποίησης.

Στο εσωτερικό τμήμα του **κάδου** γίνεται μία ήρεμη δραστηριότητα ζύμωσης. Σε αυτό το θερμό, υγρό και θρεπτικά πλούσιο περιβάλλον, μικρά έντομα, γαιοσκώληκες, βακτηρίδια και όλα τα είδη μικροοργανισμών, αναπτύσσονται και λειτουργούν για να αποσυνθέσουν το περιεχόμενο, μετατρέποντας το σε λίπασμα, που γίνεται ιδανικό για τα φυτά του κήπου μας χωρίς την ανάγκη χημικού λιπάσματος.

Υπάρχει πάντα υλικό για αυτούς τους οργανισμούς. Κάθε μέρα παράγουμε τα νέα οργανικά απόβλητα γι' αυτούς: τα εναπομείναντα τρόφιμα, απορρίμματα φρούτων, τα λαχανικά, τα κατακάθια καφέ και τσαγιού, κομμένα λουλούδια, χλόη, φύλλα...

Το **Composter** έχει αντιγράψει τη φύση και τη βοηθά. Είναι ένας ελκυστικός κάδος που μπορούμε όλοι να χρησιμοποιήσουμε, μέσα στον οποίο δημιουργούνται και διατηρούνται όλες οι ιδανικές συνθήκες για την αποσύνθεση - μια απολύτως φυσική διαδικασία - ώστε να πραγματοποιηθεί γρήγορα, ασφαλής από τα αρνητικά αποτελέσματα των κλιματολογικών συνθηκών.

Ανάλογα με την εποχή, μόνο μερικοί μήνες απαιτούνται για να «ολοκληρώσουν έναν κύκλο» και να λάβουμε ένα πλούσιο λίπασμα. Μπορούμε εύκολα να δούμε πότε ένα λίπασμα είναι ώριμο.

Ένα ώριμο λίπασμα μοιάζει και φαίνεται όπως ένα σκούρο, μαλακό, σπογγώδες χώμα, με τη χαρακτηριστική μυρωδιά των χαμόκλαδων. Ένα αποτέλεσμα θρεπτικού, πλούσιου και απολύτως φυσικού λιπάσματος, που γίνεται μόνο με τα απόβλητα που διαλέγουμε οι ίδιοι. Είναι εύκολο να γίνει και ασφαλές στη χρήση, επειδή είναι το δικό μας λίπασμα. [36]

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ & ΧΡΗΣΗ

Οι κάδοι τοποθετούνται σε όρθια θέση, χωρίς κανένα κίνδυνο ανατροπής, σε ηλιόλουστο σημείο με εύκολη πρόσβαση. Πρέπει να τοποθετηθούν πάνω σε σκληρό, και όχι μαλακό, χώμα.

Το γέμισμα του κάδου με απορρίμματα γίνεται απλά και πρακτικά με άνοιγμα του καπακιού προς τα επάνω. Το καπάκι, μετά την χρήση, επιστρέφει στην θέση του μόλις αφεθεί ελεύθερο κλείνοντας τον κάδο.

Αρχικά, το γέμισμα του κάδου πρέπει να γίνει με μικρή ποσότητα από κλαδιά, άχυρα, φύλλα, χώμα και οργανικά απορρίμματα, μέχρι ο κάδος να γεμίσει με μικροοργανισμούς. Μετά από μερικές εβδομάδες, ο κάδος μπορεί να δεχθεί οργανικά απορρίμματα. Στο εσωτερικό του κάδου πρέπει να υπάρχει αρκετή υγρασία (όχι όμως τα απορρίμματα να είναι βρεγμένα) και ο αέρας να μπορεί να κυκλοφορεί άνετα ανάμεσα στα οργανικά απορρίμματα, για να διευκολύνεται η αποσύνθεσή τους.

Η αφαίρεση των αποσυντεθειμένων οργανικών απορριμμάτων γίνεται όταν αυτά έχουν την όψη σκούρου, μαλακού, αφράτου χώματος και έντονη οσμή. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εξαιρετικό λίπασμα για τα παρτέρια και τους κήπους.

Στον κάδο απαγορεύεται να αποκομίζονται εύφλεκτες και τοξικές ουσίες.

Κατάλληλοι χώροι για την εγκατάσταση του συστήματος είναι

- Εστιατόρια, σούπερ μάρκετ και εμπορικά κέντρα
- Νοσοκομεία, ξενοδοχεία, θέρετρα γκολφ, αεροδρόμια, φυλακές
- Στρατόπεδα πεζικού, στρατόπεδα του πολεμικού ναυτικού και κρουαζιερόπλοια
- Κολέγια, σχολεία και αγροκτήματα
- Καφετέριες, εργοστάσια τροφίμων και εκκλησίες.

Οικιακή κομποστοποίηση

Η οικιακή κομποστοποίηση είναι εφικτή και εύκολη για τον καθένα. Δεν εμπεριέχει σχεδόν κανένα κόστος, παρά μόνο για την αγορά κάδου κομποστοποίησης, εφόσον αυτή θεωρηθεί απαραίτητη, και που βέβαια αυτό το κόστος γρήγορα αποσβένεται, από την παραγωγή κομπόστ (είδος βελτιωτικού του εδάφους) που χρησιμοποιείται στον κήπο ή στις γλάστρες.

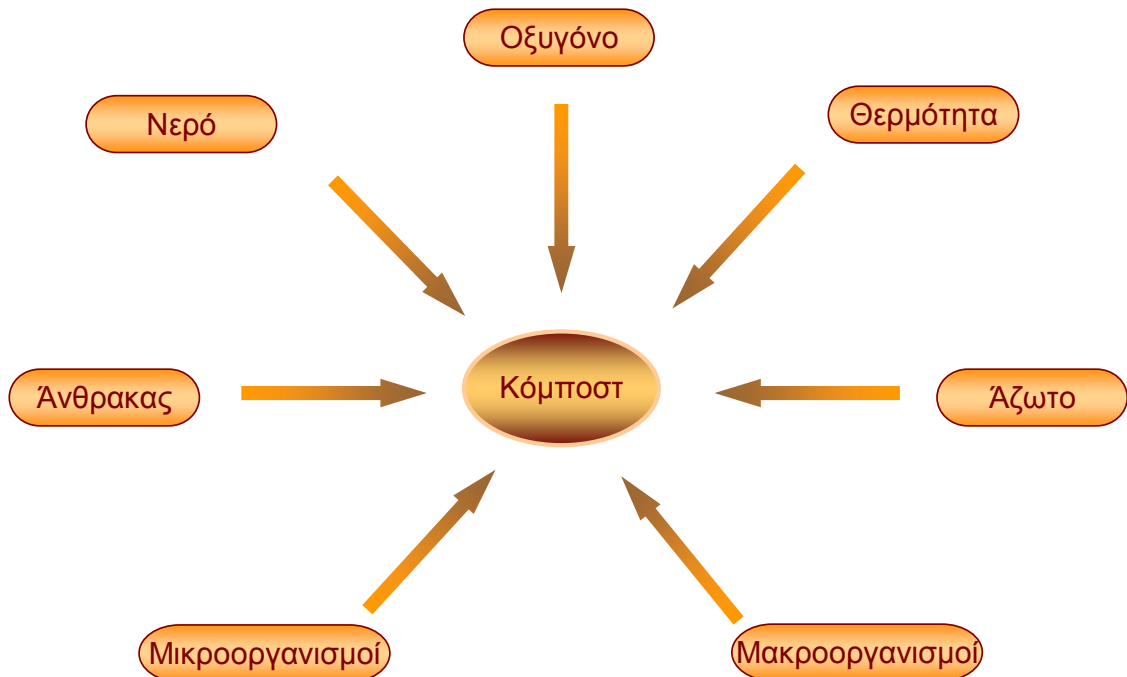
Τα κομποστοποιήσιμα υλικά πρέπει να είναι φυτικής προέλευσης και όχι ζωικά. Αυτό σημαίνει ότι δεν μπορούμε να ρίξουμε σε έναν κάδο οικιακής κομποστοποίησης υπολείμματα κρεάτων, μαγειρεμένα φαγητά, γαλακτοκομικά προϊόντα, λάδια, ανόργανα υλικά, "άρρωστα" φυτά και κόπρανα κατοικίδιων ζώων. Σε βιομηχανικό όμως επίπεδο πολλοί από τους παραπάνω περιορισμούς αίρονται και τα υλικά πρέπει να είναι απλώς οργανικά.

Το οικιακό κομπόστ είναι άριστης ποιότητας και ασφαλές προϊόν γιατί προέρχεται από διαλογή στην πηγή (στην κουζίνα μας και στον κήπο μας) και δεν υπάρχει καμία πιθανότητα τοξικών προσμίξεων, όπως μπορεί να συμβαίνει με το κομπόστ βιομηχανικού τύπου αν δεν έχει προηγηθεί χωριστή συλλογή.

Η κομποστοποίηση κλείνει τον κύκλο του άνθρακα στη φύση, επιστρέφοντας στο έδαφος τις θρεπτικές ουσίες που έχει ανάγκη για να παραμείνει γόνιμο. Με αυτό τον τρόπο περιορίζεται -ή με κατάλληλη ανάμειξη μπορεί και να αποτρέπεται- η εκτεταμένη χρήση χημικών με όλες τις συνέπειες που αυτά έχουν στο έδαφος και το νερό. [12, 25]



Ποιοί παράγοντες επηρεάζουν την κομποστοποίηση;



ΟΙ ΩΦΕΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Με την κομποστοποίηση:

- α.** Μειώνεται η χρήση των χημικών λιπασμάτων.
- β.** Μειώνεται ο όγκος των απορριμμάτων μιας γεωργικής εκμετάλλευσης, ή μιας γεωργικής ή άλλης βιομηχανίας.
- γ.** Μειώνεται ο όγκος των αστικών αποβλήτων που καίγονται ή θάβονται στις χωματερές προκαλώντας ρύπανση στο περιβάλλον, σπατάλη ενέργειας και υλικών.
- δ.** Εμπλουτίζεται το έδαφος με οργανικά και μεταλλικά στοιχεία.
- ε.** Εξοικονομούμε χρήματα.
- στ.** Προστατεύεται η υγεία μας, διότι η κομποστοποίηση συμβάλλει στην παραγωγή βιολογικών προϊόντων.

Με την κομποστοποίηση απ' ό τι φαίνεται έχουμε μόνο οφέλη. Με λίγη προσπάθεια και καλή διάθεση μπορούμε ο καθένας μόνος του αλλά και όλοι μαζί να την αξιοποιήσουμε για ένα λιγότερο επιβαρυσμένο περιβάλλον για ένα καλύτερο μέλλον./2, 23/

ΑΡΧΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Μετά την πραγματοποίηση των απαραίτητων διεργασιών για τη μείωση των αποβλήτων, προτεραιότητα έχει η επεξεργασία τους, προκειμένου να επαναχρησιμοποιηθούν ή αξιοποιηθούν με ανάκτηση, ανακύκλωση, ή οποιαδήποτε άλλη διαδικασία που έχει ως στόχο την παραγωγή δευτερογενών πρώτων υλών ή ενέργειας. Στην περίπτωση που δεν είναι εφικτή η αξιοποίηση των αποβλήτων., αυτά υπόκεινται σε επεξεργασία προκειμένου να είναι ασφαλής η τελική τους διάθεση. Η επεξεργασία των αποβλήτων, πρέπει να γίνεται κατά τρόπο περιβαλλοντικά αποδεκτό και να βασίζεται στις παρακάτω αρχές:

- Εξάλειψη ή μείωση της επικινδυνότητας των αποβλήτων με τη μετατροπή των εμπεριεχομένων επικινδύνων συστατικών σε μη επικίνδυνα.
- Μετατροπή των επικινδύνων συστατικών των αποβλήτων σε άλλες ουσίες οι οποίες αν και είναι επικίνδυνες, μπορούν να υποστούν ευκολότερα περαιτέρω επεξεργασία.
- Μετατροπή των αποβλήτων σε μορφές τέτοιες, ώστε να εμποδίζεται ή να ελαχιστοποιείται η απελευθέρωση ρύπων στο περιβάλλον, σε περίπτωση που τα απόβλητα αυτά οδηγηθούν σε τελική διάθεση.
- Επιλεκτική κατακράτηση επικινδύνων συστατικών των αποβλήτων, με αποτέλεσμα την απομάκρυνσή τους από τα απόβλητα.
- Διαχωρισμός επικινδύνων συστατικών των αποβλήτων με βάση κάποια φυσική ιδιότητα τους.
- Καταστροφή των οργανικών ουσιών που εμπεριέχονται στα απόβλητα και συνεπαγόμενη μείωση του όγκου τους, με παράλληλη παραγωγή αερίων.

Η επιλογή της μεθόδου επεξεργασίας εξαρτάται από τα ακόλουθα:

A. Γενικά Κριτήρια

- Δυνατότητα επεξεργασίας των αποβλήτων εντός της εγκατάστασης παραγωγής τους ή σε Κέντρο διαχείρισης αποβλήτων.
- Είδος αποβλήτου (σύσταση, φυσικοχημικές ιδιότητες, ευμεταβλητότητα ως προς τη σύσταση)
- Ποσότητα του προς επεξεργασία αποβλήτου
- Συμβατότητα της μεθόδου με το προς επεξεργασία απόβλητο ή ομάδα αποβλήτων (συμβατότητα με την αρχή της μεθόδου, εφαρμοσιμότητα και περιορισμοί της μεθόδου).
- Διαθεσιμότητα της τεχνολογίας
- Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την επεξεργασία με τη χρήση συγκεκριμένης τεχνολογίας / τρόποι αντιμετώπισης αυτών.
- Παραγόμενα κατάλοιπα επεξεργασίας /πιθανά προβλήματα σχετικά με την διαχείριση αυτών.
- Δυνατότητα από κοινού επεξεργασίας περισσότερων του ενός ρευμάτων αποβλήτων. Εξέταση της πιθανότητας αλληλεπίδρασης των αποβλήτων.
- Ευελιξία των μεθόδων επεξεργασίας και προσαρμογή σε διακυμάνσεις ποσότητας / σύστασης αποβλήτων.
- Απλότητα μεθόδου
- Απαιτήσεις σε εξειδικευμένο προσωπικό
- Ευκολία συντήρησης εγκαταστάσεων
- Κόστος εγκατάστασης / λειτουργικό κόστος



B. Συγκριτικά κριτήρια αξιολόγησης εναλλακτικών μεθόδων - τεχνολογιών

• Κοινωνικά - θεσμικά κριτήρια

- συμφωνία με το υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο
- κοινωνική αποδοχή

• Περιβαλλοντικά κριτήρια

- παραγωγή αερίων ρύπων, υγρών αποβλήτων, στερεών καταλοίπων
- ηχορύπανση
- αισθητική όχληση
- πιθανότητα ατυχήματος – επίπεδο ασφάλειας

• Οικονομικά κριτήρια

- κόστος επένδυσης
- λειτουργικό κόστος [2]

• Τεχνικά κριτήρια

- ευελιξία
- δυνατότητα σταθερής και ομαλής λειτουργίας
- ευκολία συντήρησης
- απλότητα στη λειτουργία
- αντοχή στο χρόνο και στις φυσικές φθορές
- προβλεπόμενη διάρκεια ζωής
- απαιτήσεις σε προσωπικό και εξειδίκευση αυτού

• Αξιοπιστία (υφιστάμενη εμπειρία από ανάλογες εφαρμογές)



ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων εφαρμόζεται συνδυασμός μεθόδων για την επεξεργασία των αποβλήτων. Οι μέθοδοι επεξεργασίας μπορούν να διακριθούν στις ακόλουθες κατηγορίες:

1. Φυσικές/χημικές
2. Στερεοποίηση - Σταθεροποίηση
3. Βιολογικές
4. Θερμικές

1. Φυσικές/χημικές μέθοδοι

Οι φυσικές/χημικές μέθοδοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε επιμέρους ομάδες μεθόδων οι οποίες βασίζονται στις ίδιες αρχές και συγκεκριμένα:

1. φυσικομηχανικές
2. χημικές
3. φυσικοχημικές

Φυσικομηχανικές μέθοδοι

- Οι μέθοδοι αυτές, ως επί το πλείστον, επιτυγχάνουν το διαχωρισμό ενός μέρους του ρεύματος των αποβλήτων και συνήθως αποτελούν προγενέστερο ή/και μεταγενέστερο στάδιο άλλης μεθόδου επεξεργασίας.
- Ο διαχωρισμός στηρίζεται σε μία φυσική ιδιότητα του αποβλήτου όπως είναι το μέγεθος των σωματιδίων, η σχετική πυκνότητα κ.α.
- Ο διαχωρισμός μπορεί να μειώσει την ποσότητα ή την επικινδυνότητα των παραγόμενων καταλοίπων προς τελική διάθεση.

Χημικές μέθοδοι

- Οι χημικές μέθοδοι επεξεργασίας είναι εκείνες κατά τις οποίες το απόβλητο υπόκειται σε χημικές αντιδράσεις με την προσθήκη κατάλληλων χημικών μέσων, με αποτέλεσμα να λαμβάνει χώρα μεταβολή της σύστασής του.
- Η μεταβολή της σύστασης του αποβλήτου περιλαμβάνει τη μετατροπή των επικινδύνων συστατικών του είτε σε λιγότερο επικίνδυνα ή μη επικίνδυνα είτε σε μορφή η οποία επιδέχεται περαιτέρω επεξεργασία ευκολότερα.

Φυσικοχημικές μέθοδοι

- Οι φυσικοχημικές μέθοδοι επεξεργασίας στηρίζονται σε φυσικές και χημικές ιδιότητες των αποβλήτων και αποτελούν μία υβριδική μορφή των δύο προηγούμενων κατηγοριών. [30]

2. Στερεοποίηση - Σταθεροποίηση

Κατά τις μεθόδους στερεοποίησης - σταθεροποίησης, τα απόβλητα αναμιγνύονται με πρόσθετα υλικά που συντελούν στη δημιουργία στερεάς δομής, με παράλληλη κατακράτηση των επικινδύνων συστατικών μέσα στη δομή αυτή. Η στερεοποίηση - σταθεροποίηση δύναται να είναι φυσική ή/και χημική ενώ σημειώνεται πως η τροποποιημένη δομή των επεξεργασμένων αποβλήτων με τη μέθοδο αυτή, ελαττώνει σημαντικά την εκπλυσιμότητα/εκχυλιστικότητα των επικινδύνων συστατικών, με ελάττωση της ευκινησίας αυτών, καθώς και της εκτιθέμενης επιφανείας τους. Ως κύριες τεχνικές στερεοποίησης - σταθεροποίησης αναφέρονται οι ακόλουθες:

- στερεοποίηση - σταθεροποίηση με προσθήκη τσιμέντου.
- στερεοποίηση - σταθεροποίηση με προσθήκη τσιμέντου και ποζολανικών υλικών.
- ενσωμάτωση αποβλήτων σε θερμοπλαστικά υλικά, όπως άσφαλτος, παραφίνη ή πολυαιθυλένιο.
- μικροέγκλειση με θερμοσκληρυνση.
- μακροέγκλειση των αποβλήτων σε αδρανές επικάλυμμα.
- επεξεργασία των αποβλήτων για παραγωγή στερεού, που προσομοιάζει με το τσιμέντο, με την προσθήκη διαφόρων υλικών.
- δημιουργία υαλώδους μορφής υλικού, με σύντηξη αποβλήτων - χαλαζία.

3. Βιολογικές μέθοδοι επεξεργασίας

- Στόχος των βιολογικών μεθόδων επεξεργασίας είναι η αποδόμηση των οργανικών συστατικών από μικροοργανισμούς με παράλληλη αξιοποίηση από αυτούς της εσωτερικής ενέργειας των προς βιοαποδόμηση ενώσεων. Η αποτελεσματικότητα των μεθόδων εξαρτάται από την επιλογή του κατάλληλου μικροβιακού υποστρώματος για τις προς αποδόμηση ουσίες καθώς και από τις συνθήκες εφαρμογής της κάθε μεθόδου (π.χ. θρεπτικά συστατικά, τιμές pH και θερμοκρασίας κλπ.).
- Οι βιολογικές μέθοδοι επεξεργασίας χωρίζονται σε δύο κύριες κατηγορίες: Αερόβιες και αναερόβιες.

4. Θερμικές μέθοδοι

- Οι θερμικές μέθοδοι επεξεργασίας πραγματοποιούνται σε υψηλές θερμοκρασίες, στις οποίες τα απόβλητα μετατρέπονται σε αέρια ή / και στερεά κατάλοιπα.
- Είναι οι πλέον κατάλληλες επεξεργασίες κυρίως για ρεύματα αποβλήτων τα οποία περιέχουν συστατικά που είναι ανθεκτικά σε βιοαποδόμηση, είναι πτητικά, δεν μπορούν να διατεθούν με ασφάλεια σε ΧΥΤΕΑ ή να υποστούν αποτελεσματική επεξεργασία με άλλες μεθόδους.
- Κατά τις θερμικές επεξεργασίες -εκτός από την καταστροφή των επικινδύνων συστατικών- επιτυγχάνεται μείωση του όγκου των αποβλήτων, είναι δυνατή η εκμετάλλευση της περιεχόμενης σε αυτά ενέργειας (θέρμανση, παραγωγή ατμού κ.ά.) αλλά είναι δυνατή και η παραγωγή αερίων ρύπων για τους οποίους απαιτείται η λήψη καταλλήλων μέτρων αντιρρύπανσης.
- Οι κύριες τεχνολογίες θερμικής επεξεργασίας είναι οι ακόλουθες:
 - αποτέφρωση
 - πυρόλυση
 - αεριοποίηση
 - τεχνική πλάσματος
 - συναποτέφρωση αποβλήτων με συμβατικά καύσιμα

Παρακάτω ακολουθεί μια περιγραφή από τις σπουδαιότερες μεθόδους επεξεργασίας των οργανικών αποβλήτων με σκοπό την επαναχρησιμοποίησή τους και την αποφυγή μόλυνσης του περιβάλλοντος.

ΑΠΟΤΕΦΡΩΣΗ

Αφορά την καύση των μολυσματικών αποβλήτων υπό συγκεκριμένες συνθήκες ώστε να καταστραφούν οι παθογόνοι οργανισμοί. Συγκεκριμένα, ο όρος «αποτέφρωση» αναφέρεται στη διαδικασία ξηράς οξειδωσης των αποβλήτων σε υψηλές θερμοκρασίες, που μειώνει το οργανικό και δυνάμενο να καεί κλάσμα των αποβλήτων, καθώς και σε άλλες τεχνικές θερμικής επεξεργασίας, όπως η πυρόλυση, η αεριοποίηση ή η τεχνική πλάσματος (ΚΥΑ 19396/1546/97). Προκειμένου να εφαρμοστεί η μέθοδος της αποτέφρωσης, **απαραίτητες προϋποθέσεις** θεωρούνται:

(α) Η *τήρηση των προβλεπόμενων μέτρων*, όρων και περιορισμών για την πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης του περιβάλλοντος από την αποτέφρωση αποβλήτων, οδηγία 2000/76/ΕΚ του Συμβουλίου της 4ης Δεκεμβρίου 2000 της Ευρωπαϊκής Ένωσης (L 332 / 28.12.2000).

(β) Κάθε γραμμή της μονάδας αποτέφρωσης να είναι *εφοδιασμένη με έναν* τουλάχιστον εφεδρικό καυστήρα, που πρέπει να τίθεται αυτόματα σε λειτουργία μόλις η θερμοκρασία των καυσαερίων κατέλθει κάτω από τους 1100ο C.

(γ) Το σύστημα τροφοδοσίας να είναι κατασκευασμένο κατά τρόπο, ώστε να:

- Απολυμαίνεται εύκολα
- Εμποδίζεται η χύδην τροφοδοσία της εγκατάστασης
- Παρεμποδίζεται η παραμόρφωση των δοχείων αποβλήτων – όπου αυτά χρησιμοποιούνται – προ της εισόδου τους στο θάλαμο καύσεως.
- Εμποδίζει την τροφοδότηση με απόβλητα:
 - κατά την έναρξη λειτουργίας, μέχρι να επιτευχθεί η ελάχιστη απαιτούμενη θερμοκρασία αποτέφρωσης
 - όταν δεν δημιουργείται η ελάχιστη απαιτούμενη θερμοκρασία αποτέφρωσης
 - όταν οι μετρήσεις των εκπεμπόμενων αέριων ρύπων, που απαιτούνται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην οδηγία 2000/76/ΕΚ, δείχνουν ότι έχει σημειωθεί υπέρβαση κάποιας οριακής τιμής εκπομπής λόγω διαταραχών ή βλάβης των συστημάτων καθαρισμού.

(δ) Οι θάλαμοι καύσεως πρέπει να διαθέτουν:

- επαρκή χωρητικότητα για τροφοδοτική δόση ίση τουλάχιστον με το 1/10 της ωριαίας δυναμικότητας της εγκατάστασης
- ποιότητα επένδυσης τέτοια που να ανταποκρίνεται στη θερμική, χημική και μηχανική καταπόνησή τους κατά τις ακραίες συνθήκες λειτουργίας τους.
- μόνωση, ώστε για θερμοκρασία δωματίου 20οC η θερμοκρασία της εξωτερικής επιφάνειας του κλίβανου να μην υπερβαίνει τους 45οC.

(ε) Συστήματα αντιρρύπανσης τέτοια που να επιτυγχάνουν τήρηση των θεσπισμένων ορίων αέριων εκπομπών. Ειδικότερα πρέπει να επιτυγχάνεται:

- αποκονίωση
- απομάκρυνση όξινων αερίων
- απομάκρυνση βαρέων μετάλλων
- αναγωγή οξειδίων του αζώτου
- καταστροφή ή απομάκρυνση οργανικών ενώσεων

(στ) Καταγραφικά συστήματα μέτρησης και ελέγχου.

Κυριότερα πλεονεκτήματα

- Καταστρέφονται πλήρως οι επικίνδυνες ουσίες των απορριμμάτων
- Περιορίζεται η ποσότητα των απορριμμάτων

Κυριότερα μειονεκτήματα

- Η καύση μπορεί να ελευθερώσει μεγάλες ποσότητες επικίνδυνων ατμοσφαιρικών ρύπων όπως διοξίνες και φουράνια καθώς και μεταλλικά σωματίδια, στην περίπτωση που ο αποτεφρωτήρας δεν λειτουργεί σωστά. **[32, 30]**

ΠΥΡΟΛΥΣΗ

Είναι η θέρμανση των απορριμμάτων απουσία οξυγόνου που προκαλεί χημική αποσύνθεση των οργανικών ουσιών. Πρακτικά δεν μπορεί να υπάρξει πλήρης απουσία οξυγόνου (η οξειδωση είναι αναπόφευκτη). Η θερμοκρασία άνω της οποίας πραγματοποιείται η πυρόλυση είναι οι 430°C. Τα αέρια που παράγονται κατά την πυρόλυση απαιτούν επεξεργασία σε ένα δευτερεύοντα θάλαμο καύσης όπου συμπυκνώνονται μερικώς. Η πυρόλυση διαφοροποιείται από την καύση ως προς τη θερμοκρασία λειτουργίας (είναι χαμηλότερη) και ως προς την ποσότητα οξυγόνου (είναι κατά πολύ μικρότερη).

Κυριότερα πλεονεκτήματα

- Σίγουρη εξυγίανση και παράλληλα μετατροπή των απορριμμάτων σε μη αναγνωρίσιμη μορφή.

Κυριότερα μειονεκτήματα

- Υψηλό κόστος αγοράς
- Υψηλό κόστος λειτουργίας (φίλτρα, καύσιμο)
- Περιβαλλοντικός κίνδυνος λόγω αέριας ρύπανσης (CO, CH₄, HC) και διάθεσης των φίλτρων. **[30]**

ΑΕΡΙΟΠΟΙΗΣΗ

Η αεριοποίηση είναι μια μέθοδος θερμικής επεξεργασίας των στερεών αποβλήτων, η οποία μέσω της ελεγχόμενης ατελούς καύσης τους, επιτυγχάνεται η παραγωγή καύσιμου αερίου πλούσιο σε H₂ και κορεσμένους υδρογονάνθρακες (κυρίως μεθάνιο).

Η θερμότητα για τη διατήρηση της διεργασίας προέρχεται από τις εξώθερμες αντιδράσεις, ενώ τα καύσιμα προϊόντα παράγονται κυρίως μέσω των ενδόθερμων αντιδράσεων.

Οι βασικοί τύποι εγκαταστάσεων αεριοποίησης είναι:

- Κάθετης σταθερής κλίνης
- Οριζόντιας σταθερής κλίνης
- Ρευστοποιημένης κλίνης
- Πολλαπλών εστιών
- Περιστρεφόμενου κλιβάνου

Τα τελικά προϊόντα της αεριοποίησης είναι:

- Αέριο πλούσιο σε μονοξείδιο και διοξείδιο του άνθρακα, υδρογόνο και κορεσμένους υδρογονάνθρακες (κυρίως μεθάνιο) που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο.
- Στερεό υπόλειμμα που αποτελείται από άνθρακα και αδρανή.
- Συμπυκνωμένο υγρό υπόλειμμα που παρουσιάζει σύσταση παρόμοια με αυτή του υγρού κλάσματος που παράγεται κατά την πυρόλυση.

Αεριοποίηση/υαλοποίηση με την τεχνική πλάσματος

Ο όρος πλάσμα (plasma) περιγράφει κάθε αέριο του οποίου τουλάχιστον ένα ποσοστό των ατόμων ή μορίων του είναι μερικά ή ολικά ιονισμένο. Ο ιονισμός αυτός μπορεί να πραγματοποιηθεί με διάφορους τρόπους. Στην περίπτωση της επεξεργασίας αποβλήτων με την τεχνική του πλάσματος, το αέριο μεταπίπτει στην κατάσταση του πλάσματος συνήθως με τη βοήθεια της θερμότητας που δημιουργείται από ηλεκτρική αντίσταση τόξου στήλης πλάσματος. Το τόξο αυτό βρίσκεται μεταξύ δύο ηλεκτροδίων (άνοδος και κάθοδος) και αποτελείται από ένα ηλεκτρικά αγωγίμο αέριο, μετατρέποντας έτσι τον ηλεκτρισμό σε θερμότητα. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνονται πολύ υψηλότερες θερμοκρασίες σε σχέση με τις υπόλοιπες τεχνικές θερμικής επεξεργασίας. Πιο συγκεκριμένα, η μέση θερμοκρασία του αερίου μπορεί να υπερβεί τους 6.000°C. Το αέριο σε κατάσταση πλάσματος, παρουσιάζει πολύ μεγαλύτερη χημική δραστηριότητα συγκριτικά με τα περισσότερα αέρια σε μεγάλες θερμοκρασίες και πιέσεις και μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο σε μια ποικιλία χημικών διαδικασιών.

Τα **πλεονεκτήματα** από τη χρησιμοποίηση της τεχνολογίας αυτής προκύπτουν κατά κύριο λόγο από την υψηλή κινητική ενέργεια που χαρακτηρίζει τα ιόντα και τα ηλεκτρόνια του πλάσματος, αλλά και τα άτομα του ουδέτερου αερίου. Η μερική μεταφορά αυτής της ενέργειας στις χημικές ενώσεις κάνει δυνατές χημικές αντιδράσεις, οι οποίες δεν θα μπορούσαν να ενεργοποιηθούν από τις εξώθερμες αντιδράσεις των συμβατικών διαδικασιών καύσης.

Εφαρμόζοντας την τεχνική του πλάσματος, λαμβάνει χώρα η αεριοποίηση / υαλοποίηση του περιεχομένου των εισερχομένων στερεών αποβλήτων. Πιο συγκεκριμένα, υπό την επίδραση των πολύ υψηλών θερμοκρασιών, το οργανικό κλάσμα των αποβλήτων αεριοποιείται και σχηματίζει το αέριο σύνθεσης (μίγμα μονοξειδίου του άνθρακα και υδρογόνου) και απαέρια. Ο χρόνος που απαιτείται προκειμένου να λάβει χώρα η καταστροφή των οργανικών ενώσεων εξαρτάται από την επίτευξη της επιθυμητής θερμοκρασίας και το χρόνο παραμονής των οργανικών ενώσεων στην ιονισμένη ατμόσφαιρα ή σε υψηλή θερμοκρασία. Παράλληλα, το ανόργανο μέρος των αποβλήτων μετατρέπεται σε τηγμένο υπόλειμμα, το οποίο μετά από ψύξη σχηματίζει ένα σταθερό, αδρανές, υψηλής πυκνότητας υαλώδες υλικό. [30]

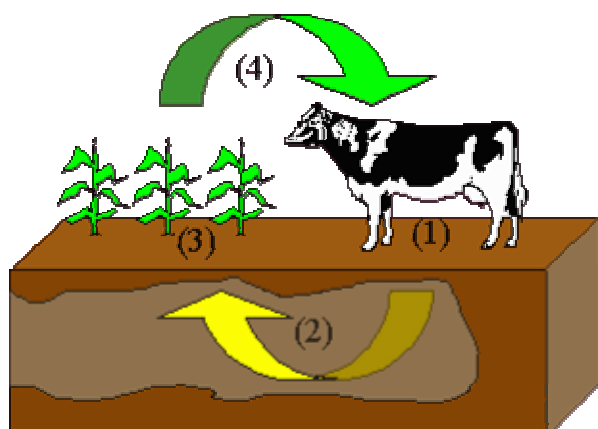
Τα τελικά προϊόντα από την εφαρμογή της τεχνολογίας του πλάσματος είναι:

- Το *παραγόμενο αέριο σύνθεσης*, το οποίο προκύπτει από την πλήρη αεριοποίηση όλων των πτητικών συστατικών (οργανικό μέρος των αποβλήτων) του εισερχόμενου ρεύματος. Η σύσταση του αερίου καθώς και το ενεργειακό του περιεχόμενο, εξαρτώνται άμεσα από το είδος και το οργανικό περιεχόμενο του εισερχόμενου προς επεξεργασία ρεύματος αποβλήτων. Το παραπάνω μίγμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αποδοτικό καύσιμο στη μονάδα πλάσματος μειώνοντας με τον τρόπο αυτό το λειτουργικό κόστος ή εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εμπορεύσιμο προϊόν.
- Το υαλώδους μορφής, *αδρανές υλικό* το οποίο δημιουργείται από την υαλοποίηση του ανόργανου μέρους των επεξεργαζόμενων αποβλήτων. Το υπόλειμμα αυτό είναι ομογενές και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως κατασκευαστικό υλικό σε διάφορες εφαρμογές (π.χ. κατασκευή δρόμων)
- Τα *απαέρια*, τα οποία ύστερα από κατάλληλα επεξεργασία διοχετεύονται στην ατμόσφαιρα. Αναφορικά με τα ανώτατα επιτρεπτά όρια των εκπομπών από μονάδες που χρησιμοποιούν την τεχνολογία του πλάσματος, ισχύουν τα ίδια όρια με τις υπόλοιπες μονάδες θερμικής επεξεργασίας.
- Τα *υγρά απόβλητα*, τα οποία προκύπτουν από τη διαδικασία καθαρισμού των απαερίων. Ανάλογα με την ποιοτική και ποσοτική σύσταση των αποβλήτων αυτών, είναι δυνατόν να απαιτείται εγκατάσταση επεξεργασίας τους έτσι ώστε να είναι ασφαλής η τελική τους διάθεση.

ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΣΥΓΧΩΝΕΥΣΗ

Ηλεκτρική ενέργεια 27 GWhe/έτος, ικανή να καλύψει τις ετήσιες ανάγκες μιας πόλης 6.500 κατοίκων, καθώς και θερμική ενέργεια 41 GWhth/έτος, εκτιμάται ότι μπορεί να παραχθούν στην Ελλάδα από 150.000 τόνους οργανικών αποβλήτων που κάθε χρόνο προκύπτουν από 18 βιομηχανίες επεξεργασίας εσπεριδοειδών.

Η *Αναερόβια Χώνευση Οργανικών Αποβλήτων* από τέτοιου είδους μονάδες μπορεί να αποτελέσει μία αξιόπιστη λύση, τόσο για την ενεργειακή αξιοποίηση των αποβλήτων αυτών, όσο και την επακόλουθη προστασία του περιβάλλοντος (πχ. ανακύκλωση του οργανικού κλάσματος, διαχείριση των υγρών αποβλήτων). Η οικονομικότητα μιας μονάδας αναερόβιας χώνευσης, βασίζεται στο γεγονός ότι η πρώτη ύλη έχει μηδενική ή αρνητική αξία ενώ τα προϊόντα της έχουν αδιαμφισβήτητη εμπορική αξία. Το βιοαέριο που παράγεται κατά τη διαδικασία της Αναερόβιας Χώνευσης αποβλήτων αποτελεί μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Αποτελείται τυπικά από 65% μεθάνιο και 35% διοξείδιο του άνθρακα και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας και ως καύσιμο για μηχανές εσωτερικής καύσης. Ένα κυβικό μέτρο βιοαερίου υποκαθιστά 0,661 ντίζελ ή 0,751 πετρελαίου ή 0,85 κ. κάρβουνου. Στις χώρες της Νότιας Ευρώπης (Ελλάδα, Ιταλία, Ισπανία, Πορτογαλία), παράγονται κάθε χρόνο κατά μέσο όρο περίπου 1.000.000 τόνοι αποβλήτων από τις βιομηχανίες επεξεργασίας εσπεριδοειδών, ποσότητες οι οποίες συνήθως διατίθενται ανεπεξέργαστες σε αποδέκτες ή χωματερές. Η διαχείριση αυτή επιφέρει υποβάθμιση τόσο στους υδάτινους αποδέκτες και τα υπόγεια ύδατα, όσο και σημαντική μείωση στον διαθέσιμο όγκο των υπαρχόντων χώρων απόθεσης στερεών απορριμμάτων. Συγκεκριμένα, από την αξιοποίηση του συνόλου των 1.000.000 τόνων αποβλήτων, που παράγονται σήμερα στις χώρες της Νότιας Ευρώπης, εκτιμάται ότι μπορεί να παραχθεί προς διάθεση κατά μέσο όρο ηλεκτρική ενέργεια 180 GWhe/έτος και θερμική ενέργεια 272 GWhth/έτος. [10, 30]



ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΟ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ

Ηλεκτρική ενέργεια 27 GWhe/έτος, ικανή να καλύψει τις ετήσιες ανάγκες μιας πόλης 6.500 κατοίκων, καθώς και θερμική ενέργεια 41 GWhth/έτος, εκτιμάται ότι μπορεί να παραχθούν στην Ελλάδα από 150.000 τόνους οργανικών αποβλήτων που κάθε χρόνο προκύπτουν από 18 βιομηχανίες επεξεργασίας εσπεριδοειδών.

Η **Αναερόβια Χώνευση Οργανικών Αποβλήτων** από τέτοιου είδους μονάδες μπορεί να αποτελέσει μία αξιόπιστη λύση, τόσο για την ενεργειακή αξιοποίηση των αποβλήτων αυτών, όσο και την επακόλουθη προστασία του περιβάλλοντος (πχ. ανακύκλωση του οργανικού κλάσματος, διαχείριση των υγρών αποβλήτων). Η οικονομικότητα μιας μονάδας αναερόβιας χώνευσης, βασίζεται στο γεγονός ότι η πρώτη ύλη έχει μηδενική ή αρνητική αξία ενώ τα προϊόντα της έχουν αδιαμφισβήτητη εμπορική αξία.

Το βιοαέριο που παράγεται κατά τη διαδικασία της Αναερόβιας Χώνευσης αποβλήτων αποτελεί μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Αποτελείται τυπικά από 65% μεθάνιο και 35% διοξείδιο του άνθρακα και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας και ως καύσιμο για μηχανές εσωτερικής καύσης. Ένα κυβικό μέτρο βιοαερίου υποκαθιστά 0,661 ντζελ ή 0,751 πετρελαίου ή 0,85 κ. κάρβουνου. Στις χώρες της Νότιας Ευρώπης (Ελλάδα, Ιταλία, Ισπανία, Πορτογαλία), παράγονται κάθε χρόνο κατά μέσο όρο περίπου 1.000.000 τόνοι αποβλήτων από τις βιομηχανίες επεξεργασίας εσπεριδοειδών, ποσότητες οι οποίες συνήθως διατίθενται ανεπεξέργαστες σε αποδέκτες ή χωματερές.

Η διαχείριση αυτή επιφέρει υποβάθμιση τόσο στους υδάτινους αποδέκτες και τα υπόγεια ύδατα, όσο και σημαντική μείωση στον διαθέσιμο όγκο των υπαρχόντων χώρων απόθεσης στερεών απορριμμάτων. Συγκεκριμένα, από την αξιοποίηση του συνόλου των 1.000.000 τόνων αποβλήτων, που παράγονται σήμερα στις χώρες της Νότιας Ευρώπης, εκτιμάται ότι μπορεί να παραχθεί προς διάθεση κατά μέσο όρο ηλεκτρική ενέργεια 180 GWhe/έτος και θερμική ενέργεια 272 GWhth/έτος. [31]



ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΕΡΓΟ GRUB'S UP

Είναι ένα πρόγραμμα με τίτλο : «Ανακύκλωση και αναβάθμιση αποβλήτων της βιομηχανίας τροφίμων για τη χρησιμοποίηση στη διατροφική αλυσίδα» και στο οποίο πρόκειται να συμμετάσχει το Ινστιτούτο Καταναλωτών μαζί με άλλους 22 φορείς. Στόχος του προγράμματος αυτού είναι η αξιοποίηση των αποβλήτων βιομηχανίας τροφίμων (συσκευασίας ή επεξεργασίας) και η έρευνα τρόπων και μεθόδων αξιοποίησής τους.

Οι βιομηχανίες φρούτων και λαχανικών της Ευρώπης παράγουν περίπου 30 εκατομμύρια τόνους αποβλήτων ετησίως, τα περισσότερα των οποίων καταλήγουν στις χωματερές ή χρησιμοποιούνται ως κατώτερης ποιότητας λίπασμα ή ζωοτροφή, χωρίς καμία επεξεργασία. Αυτό επιβαρύνει ακόμη περισσότερο τις ήδη κορεσμένες χωματερές και σπαταλούνται σημαντικά θρεπτικά στοιχεία και βιομάζα. Η Ευρωπαϊκή Ένωση επιθυμεί να αυξήσει την δυνατότητα της ανακύκλωσης και αναβάθμισης των οργανικών αποβλήτων για να χρησιμοποιηθούν στην διατροφική αλυσίδα. Η πράξη συνεργασίας του GRUB'S UP έχει συγκεντρώσει 23 συνεργάτες από 11 χώρες συμπεριλαμβανομένου και του Ισραήλ ώστε να κατευθύνει έρευνα στις διαδικασίες και τεχνολογίες της ανακύκλωσης των οργανικών αποβλήτων για περισσότερο αξιόλογη χρήση αυτών των διαδικασιών και της διαχείρισης των πόρων στην βιομηχανία.

Οι πρόσφατοι νόμοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης και το αυξημένα δημόσιο ενδιαφέρον για το περιβάλλον έχουν οδηγήσει σε έρευνες για εναλλακτικές χρήσεις των αποβλήτων τροφών , συμπεριλαμβανομένων της παραγωγής βιο- αερίων , εναλλακτικών υλικών κτισίματος , αποτέφρωσης και βιο- απορρόφησης. **Τέτοια απόβλητα μπορούν επίσης να ανακυκλωθούν σε πρόσθετα τροφίμων υψηλής ποιότητας ζωοτροφής και κοπριές ούτως ώστε να υπάρξει εκμετάλλευση των θρεπτικών ουσιών των υποπροϊόντων .**

Σημαντική έρευνα έχει γίνει σε αυτές τις εφαρμογές αλλά ωστόσο μικρή εκμετάλλευση αυτών και με χαμηλή απόδοση σε εμπορεύσιμα προϊόντα .Το GRUB'S UP στοχεύει στο να οργανώσει την προσπάθεια να βρει βιώσιμες διαδικασίες ανακύκλωσης και τεχνολογίας.

Ο αντικειμενικός σκοπός του GRUB'S UP **είναι να βελτιώσει την ποιότητα και ασφάλεια των τροφίμων παράλληλα με τη μείωση της περιβαλλοντικής επίδρασης των αποβλήτων, κυρίως μέσω της ελαχιστοποίησης της ανάγκης για χωματερές.** Επιτρέποντας το συντονισμό και την επικοινωνία μεταξύ των ερευνητών και τις βιομηχανίας, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανοίγει τον δρόμο για μελλοντικές έρευνες και αναπτύξεις στα συστήματα ανακύκλωσης τροφίμων.

Τα τροφικά απόβλητα θα ανακυκλώνονται μεταξύ άλλων σε επιπρόσθετα τροφίμων χρησιμοποιώντας νέες τεχνικές πλυσίματος και ζύμωσης. Για παράδειγμα, ο πολτός καρώτων, απόβλητα εσπεριδοειδών και φλούδες πατάτας μπορούν να μετατραπούν σε διαιτητικές ίνες και να προσθέσουν θρεπτική αξία, βιταμίνες και αντιοξειδωτικά. Χρησιμοποιώντας σταθερή ζύμωση, ο πολτός ζαχαρότευτλου μπορεί να μετατραπεί σε βανίλια , ενώ ο πολτός μήλου και καρώτου, το υπόστρωμα στερεών υπολειμμάτων ελαιουργίας και βύνη μπορούν να παράγουν άλλα καρυκεύματα, όπως επίσης και πηκτίνη, για χρήση στο πύκνωμα σε πολλά προϊόντα τροφίμων.

Το 2003, η νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης απαγόρευσε την χρήση των ζωικών πρωτεϊνών στην διατροφή των ζώων που μεγαλώνουν για βρώση, ενώ το *GRUB'S UP* με το πρόγραμμα χρήσης μικρο-οργανισμών στοχεύει στη μετατροπή αποβλήτων αγροτικών τροφών σε τροφές ζώων υψηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνες λαχανικών και βιταμίνες. [17, 18]

ΟΙ ΦΟΡΕΙΣ ΠΟΥ ΣΥΜΜΕΤΑΣΧΟΥΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟ GRUB'S UP

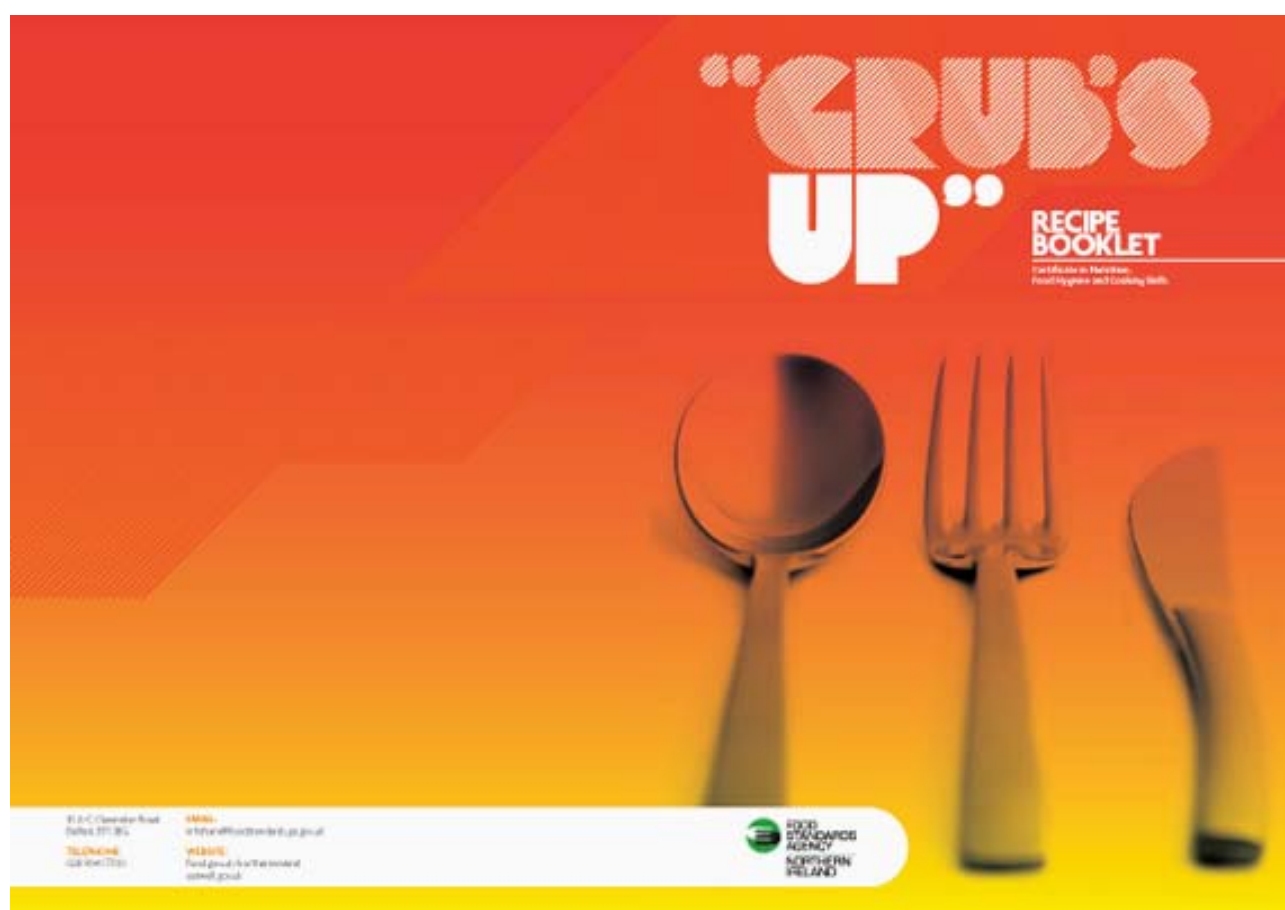
- Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn (Germany)
- Biozoon (Germany)
- AINIA (Spain)
- INETI-Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, IP (Portugal)
- D&F Associates (UK)
- De Ceuster Meststoffen NV (Belgium)
- Universidade Católica Portuguesa - Escola Superior de Biotecnologia (Portugal)
- Fructex (Romania)
- University of Warwick - Horticultural Research International (UK)
- TTZ Bremerhaven (Germany)
- Technology Codes (Ireland)
- INKA - General Consumers' Association of Greece (Greece)
- Agrotechnology and Food Innovations. (The Netherlands)
- Centre for Soil Studies and Applied Biology in Segura (Spain)
- Organic Resource Agency (UK)
- Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (The Netherlands)
- S.C. Proplanta (Romania)
- WBI Technology (Ireland)
- Profikomp (Hungary)
- Campden & Chorleywood Food Research Association (UK)
- Cockburn Smithes (Portugal)
- Archaezyme (Israel) [17, 26]



Το πρόγραμμα αυτό θα εξακριβώσει την κατάσταση προόδου στην ακαδημαϊκή έρευνα και θα μεταβιβάσει αυτή την γνώση στην βιομηχανία. Κατόπιν η βιομηχανία θα επικοινωνήσει σχετικά με τις ανάγκες της και την εμπορική πραγματικότητα στην διάδοση των νέων μεθόδων και τεχνολογιών.

Το τριών ετών πρόγραμμα θα επιχειρήσει μια λεπτομερή μελέτη για 6-10 μεθόδους υπό ανάπτυξη , ερευνώντας την θετική της επίδραση στην ποιότητα και ασφάλεια των τροφίμων , το περιβάλλον και την οικονομία.

Αυτό θα προβάλει ιδέες καταναλωτών και λιανοπωλητών , και βιομηχανικές ανάγκες όπως και τα δεδομένα αυτών των ευρημάτων. Φέρνοντας κοντά ερευνητές, βιομηχάνους τροφίμων και άλλους ειδικούς , θα ενθαρρύνει την διασταύρωση των ιδεών μεταξύ των εταίρων , μέσω σεμιναρίων, συναντήσεων ομάδων από ειδικούς , και μεταθέσεων επιτελείων . [17, 18]



ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ QUEENSLAND

Ένα ακόμη έργο που ασχολείται με την διαχείριση και την αξιοποίηση των οργανικών αποβλήτων, είναι το έργο του Πανεπιστημίου Queensland όπου σκοπό έχουν την παραγωγή υγιεινών και φρέσκων τροφίμων από ανακυκλωμένα οργανικά απόβλητα. Ο κύριος στόχος είναι να ανακυκλωθούν τα οργανικά απόβλητα σε υγιή φρέσκα τρόφιμα μέσα σε μισό χιλιόμετρο όπου τέτοια απόβλητα παράγονται. Αυτός είναι ο στόχος ενός μοναδικού και καινοτόμου αστικού οργανικού πιλοτικού έργου διαχείρισης αποβλήτων που οδηγείται από το κεντρικό πανεπιστήμιο του Queensland (CQU). Το έργο ξεκίνησε το Φεβρουάριο του 2007 και θα διαρκέσει 3 χρόνια.

Το πιλοτικό έργο θα αναπτυχθεί εντονότερα στο Brisbane-Ipswich και θα περιλάβει διετή έρευνα στο Rockhampton. Μια επιχορήγηση \$210.000 από την εταιρία έρευνας και ανάπτυξης κυβερνητικών αγροτικών βιομηχανιών Κοινοπολιτείας (RIRDC) παρέχει την κύρια πηγή χρηματοδότησης.

Η υπόλοιπη χρηματοδότηση θα είναι από το πανεπιστήμιο και από τα μετρητά ή τις συνεισφορές από τις επιχειρήσεις που είναι αρμόδιες της διαχείρισης αποβλήτων και της παραγωγής προϊόντων. *[3, 19, 34]*

ΟΦΕΛΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

1. Μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, επειδή τα προϊόντα θα παράγονται και θα καταναλώνονται στην ίδια περιοχή.
2. Μείωση της ρύπανσης που προέρχεται από το μεθάνιο στα υλικά οδόστρωσης.
3. Παροχή φρέσκων λαχανικών, φρούτων, χόρτων και ψαριών σε τοπικά καταστήματα τροφίμων, εστιατόρια, καφετέριες και εγκαταστάσεις υπηρεσιών τροφίμων, σε σχολεία και άλλες απομονωμένες περιοχές.
4. Εκμετάλλευση των αποβλήτων ψαριών και αξιοποίησή τους στον τομέα της αλιείας.
5. Εκμετάλλευση των αποβλήτων λαχανικών και αξιοποίησή τους στις υδατοκαλλιέργειες. *[19, 28, 35]*

Ο υπεύθυνος προγράμματος είναι καθηγητής David Midmore CQU, ενώ ο διευθυντής προγράμματος είναι ο Dr Brett Roe.

ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

Η λίπανση περιλαμβάνει τα ζητήματα όχι μόνο της τεχνολογικής προσέγγισης, αλλά και της απαραίτητης οργάνωσης για τη λειτουργία και τη διαχείριση της λίπανσης, της παράδοσης του αερίου πετροχημικής βιομηχανίας (πρώτη ύλη) και της διανομής του προϊόντος λιπάσματος καθώς επίσης και της κατάλληλης επέκτασης ή της εκπαίδευσης. Παρακάτω αναφέρονται οι λόγοι για τους οποίους η χρήση των οργανικών αποβλήτων και η λιπασματοποίηση δεν είναι ευρέως ή επιτυχώς εφαρμοσμένη στις πόλεις των αναπτυσσόμενων χωρών.

- Ανεπαρκής γνώση και προσοχή στην εκτέλεση των διαδικασιών λίπανσης που οδηγούν στην ανεπαρκή ποιότητα λιπάσματος με συνέπεια τις μυρωδιές και την έλξη τρωκτικών.
- Έλλειψη αγορών για το προϊόν και κατάλληλων εμπορικών στρατηγικών και δεξιοτήτων λιπάσματος.
- Παραμέληση των οικονομικών της λίπανσης που στηρίζονται στη μειωμένη εδαφολογική διάβρωση, στη μειωμένη ρύπανση των υδάτων και τα κόστη ευκαιρίας διάθεσης.
- Η περιορισμένη υποστήριξη από τις δημοτικές αρχές που τείνουν να δώσουν προτεραιότητα στις υπηρεσίες αποκομιδής αποβλήτων παρά να προωθηθούν και να υποστηριχθούν οι δραστηριότητες ανακύκλωσης.

Επιπλέον, τα ακόλουθα ζητήματα σχετικά με την ανακύκλωση οργανικών αποβλήτων απαιτούν την εφαρμοσμένη έρευνα:

- Κατάλληλες μέθοδοι διαχωρισμού για να περιορίσουν τους κινδύνους μόλυνσης λιπάσματος από τις ακαθαρσίες και τα χημικά συστατικά
- Εμπορικές στρατηγικές και θεσμικό πλαίσιο
- Ρυθμιστικά πλαίσια και ρεαλιστικά πρότυπα για τη χρήση λιπάσματος.

Η ανακύκλωση των αστικών οργανικών αποβλήτων φέρνει διάφορα οικολογικά πλεονεκτήματα που μπορούν να ενισχύσουν τη ενεργειακή αποδοτικότητα μέσω της συντήρησης άνθρακα, θρεπτικών ουσιών και νερού στα αστικά και περιφερειακά τοπία. Αυτά τα πλεονεκτήματα μπορούν να ταξινομηθούν ως περιβαλλοντικά οφέλη που αφορούν άμεσα τα μέτρα εδαφολογικής βελτίωσης. Παραδείγματος χάριν, τα οργανικά απόβλητα ανακύκλωσης μέσω της λιπασματοποίησης στην αστική γεωργία μειώνουν την ανάγκη να εισαχθούν τα χημικά λιπάσματα και οι ουσίες τροφίμων. Επιπλέον, όταν αποκεντρώνεται η αστική ανακύκλωση οργανικών αποβλήτων υπάρχει μειωμένη ανάγκη για τις εξωτερικές εισαγωγές όπως ο εξοπλισμός, τα καύσιμα και η μεταφορά.

Η αντιστροφή αυτών των τάσεων και σχεδίων απαιτεί την υιοθέτηση ολοκληρωμένων προσεγγίσεων στην ανακύκλωση οργανικών αποβλήτων που επιδιώκουν να βελτιστοποιήσουν τη χρήση ενός συνδυασμού μεθόδων στις κατάλληλες κλίμακες της επέμβασης για να διαχειριστούν τα οργανικά απόβλητα στην αστική γεωργία. Ο συνδυασμός μεθόδων στις κατάλληλες κλίμακες εκμεταλλεύομενος τα αστικά οργανικά απόβλητα για την αστική γεωργία ενισχύουν

επίσης την προστασία του περιβάλλοντος με τη μείωση των ποσοτήτων οργανικών αποβλήτων, καθώς επίσης και τη μείωση της ανάγκης για τα ανόργανα λιπάσματα στην αστική γεωργία. [29, 25]

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το πρόβλημα της μόλυνσης εξαιτίας των αποβλήτων, με το πέρασμα των χρόνων τείνει να αποτελεί έναν παγκόσμιο προβληματισμό και τη μια από τις μεγαλύτερες αιτίες για την ατμοσφαιρική ρύπανση. Παρατηρείται όμως μια έντονη δραστηριοποίηση στον τομέα της ανακύκλωσης και γενικότερα της αξιοποίησης των απορριμμάτων οργανικών και μη. Αυτό όμως προϋποθέτει την ευαισθητοποίηση του κάθε πολίτη ξεχωριστά κάτι που δεν μπορεί να συμβεί αν δεν υπάρχει η κατάλληλη ενημέρωση. Θα πρέπει να γίνει ευρέως γνωστό πως η ανακύκλωση δεν περιλαμβάνει μόνο τη τοποθέτηση ενός χαρτιού στον κάδο, αλλά την ανακύκλωση όλων των υπολειμμάτων όπως και των τροφικών. Κατάλληλα μέτρα θα πρέπει να λάβουν τα κράτη μέσω της Ευρωπαϊκής Ένωσης η οποία δείχνει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την επίλυση του μείζονος θέματος. Πολλές από τις Ευρωπαϊκές χώρες έχουν ήδη αναπτύξει έργα σχετικά με την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των οργανικών αποβλήτων.

Όλα τα παραπάνω δεν αφορούν βέβαια κάποιο μακρινό μέλλον, αλλά αποτελούν επιτακτική ανάγκη για το σήμερα. Κι αυτό, τόσο γιατί το πρόβλημα των σκουπιδιών έχει προσλάβει δραματικές και οριακές διαστάσεις, όσο και γιατί για πρώτη φορά υπάρχουν επαρκείς πόροι για μια ορθολογική και βιώσιμη διαχείριση των απορριμμάτων.

Η αξιοποίηση των οργανικών αποβλήτων *δεν αποτελεί μύθο αλλά πραγματικότητα*, προσφέροντας οφέλη σε πολλούς τομείς, όπως στη βελτίωση του περιβάλλοντος, της οικονομίας των υποανάπτυκτων χωρών και την ποιότητας ζωής με στόχο την εξισορρόπηση της τροφικής και ζωικής αλυσίδας. Μέχρι τώρα η ιδέα αυτή αξιοποιείται περισσότερο σε άλλες χώρες και λιγότερο στην Ελλάδα, παρόλα αυτά εξελίσσεται και μπορεί να αποτελέσει έναν από τους καλύτερους τρόπους για να αποκτήσει ο καθένας από εμάς "οικολογική συνείδηση".



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ GRUB S UP

<<Ανακύκλωση και αξιοποίηση υπολειμμάτων από την παραγωγή, επεξεργασία, διακίνηση και εμπορία τροφίμων>>

Ερωτηματολόγιο

ΕΡΩΤΗΣΗ 1η :

Ενδιαφέρεστε για κάποιον από τους ακόλουθους τομείς που αφορούν την ανακύκλωση και αξιοποίηση των υπολειμμάτων που παράγει η εταιρία σας ;

Τεχνολογίες για περιορισμό των υπολειμμάτων

Περιορισμό του κόστους διάθεσης

Βελτίωση της προστασίας του περιβάλλοντος

Πρόγραμμα ελαχιστοποίησης των υπολειμμάτων

Προσδιορισμός των πηγών των απορριμμάτων

Βιολογικές, φυσικοχημικές ή μικτές μεθόδους αξιοποίησης

'Άλλες προτάσεις (παρακαλώ περιγράψτε τις)

ΕΡΩΤΗΣΗ 2η :

Ποια από τις ακόλουθες στρατηγικές μπορεί να υιοθετήσει η εταιρία σας για την προώθηση αξιοποίησης των υπολειμμάτων σε χρήσιμα προϊόντα ;

Βελτίωση των υπαρχόντων προϊόντων

Ανάπτυξη νέων προϊόντων

Ανάπτυξη νέων μεθόδων

Βελτίωση ισχυουσών μεθόδων

'Άλλες στρατηγικές (παρακαλώ τις προτάσεις σας)

ΕΡΩΤΗΣΗ 3η :

Ποια από τις ισχύουσες εφαρμογές της ανακύκλωσης και αξιοποίησης των υπολειμμάτων στην τροφική αλυσίδα είναι αποδεκτή από την εταιρία σας ;

ΕΡΩΤΗΣΗ 4η :

Τι είδους υπολείμματα στερεά και/ ή υγρά παράγονται κατά την παραγωγή, επεξεργασία, συσκευασία ή / και εμπορία τροφίμων από την εταιρία σας και ποιες ποσότητες ετησίως ;

ΕΡΩΤΗΣΗ 5η :

Πού διαθέτει κυρίως η εταιρία σας τα υπολείμματα που παράγει;

Προ της διάθεσής τους, τα συντηρείτε ή τα προ-επεξεργάζεστε (π.χ. καθαρισμό, ξήρανση) ;

ΕΡΩΤΗΣΗ 6η :

Ποια φάση της διάθεσης των υπολειμμάτων που παράγει η εταιρία σας έχει το μεγαλύτερο κόστος ;

Συμμόρφωση προς την ισχύουσα νομοθεσία

Μεταφορά

Αποθήκευση

Τελική διάθεση

Διαχείριση

'Άλλη (παρακαλώ προσδιορίστε την)

ΕΡΩΤΗΣΗ 7η :

Ποιο είναι το κόστος επεξεργασίας και διάθεσης των υπολειμμάτων της εταιρίας σας;

ΕΡΩΤΗΣΗ 8η :

Ποια πορεία θα σας ενδιέφερε περισσότερο να ακολουθείται στην διαδικασία αξιοποίησης και ανακύκλωσης υπολειμμάτων και γιατί;

ΕΡΩΤΗΣΗ 9η :

Από τη ροή των απορριμμάτων, ποιο προϊόν σας ενδιαφέρει περισσότερο από πλευράς προστιθέμενης αξίας και γιατί;

ΕΡΩΤΗΣΗ 10η :

Αντιμετωπίζετε εμπόδια στην ανακύκλωση και αξιοποίηση των υπολειμμάτων; (π.χ. κόστος, κατανόηση πελατών κ.ά.)

ΕΡΩΤΗΣΗ 11^η :

Ενδιαφέρεστε για κάποια από τις ακόλουθες ενέργειες, αν η επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωση των υπολειμμάτων συμβάλει στην απόδοση της επιχείρησής σας ;

Επένδυση σε εξοπλισμό

Υποστήριξη από εξωτερικούς συμβούλους

Εκπαίδευση προσωπικού

Συμφωνίες με άλλες εταιρίες για συνεργασία αξιοποίησης υπολειμμάτων διατροφικής αλυσίδας

Συμφωνίες με ερευνητικά κέντρα για μεταφορά τεχνολογιών

Τροποποίηση εγκαταστάσεων

Υποβολή

Καθαρισμός

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ GRUB S UP

<<Ανακύκλωση και αξιοποίηση υπολειμμάτων από την παραγωγή, επεξεργασία, διακίνηση και εμπορία τροφίμων>>

Ερωτηματολόγιο προς καταναλωτές

1. Ποιες ποσότητες υπολειμμάτων τροφίμων προκύπτουν ανά μήνα από την κουζίνα σας ; (παράδειγμα-υπολείμματα φαγητών, καθαρισμός φρούτων & λαχανικών κατά την προετοιμασία των γευμάτων)

10 lit

20 lit

30 lit

50 lit

άλλο

2. Είστε διατεθειμένοι να συλλέγετε χωριστά τα απορρίμματα τροφών, προκειμένου να οδηγούνται προς αξιοποίηση ως λίπασμα, ζωοτροφές κλπ ;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

3. Έχετε ακούσει για τη δυνατότητα ανακύκλωσης των υπολειμμάτων τροφίμων για παραγωγή ενέργειας, λιπασμάτων, ζωοτροφών κλπ. ;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

4. Αν τοποθετηθούν ξεχωριστοί κάδοι συλλογής οικιακών αποβλήτων τροφίμων στην γειτονιά σας, είστε πρόθυμοι να συμβάλλετε στην ανακύκλωσή τους ;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

5. Σε ποια ακτίνα γύρω από την κατοικία σας θα σας διευκόλυνε να τοποθετηθούν κάδοι συλλογής υπολειμμάτων τροφίμων ;



BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ :

1. *Alam MZ, Muyibi SA, Toramae J.* Statistical optimization of adsorption process for removal of 2,4-dichlorophenol by activated carbon derived from oil palm empty fruit bunches. 2007;19(6):674-7
2. *Bos MM, Veddeler D, Bogdanski AK, Klein AM, Tschardtke T, Steffan-Dewenter I, Tylianakis JM.* Caveats to quantifying ecosystem services:fruit abortion blurs benefits from crop pollination. 2007 Sep;17(6):1841-9
3. *Mila I Canals L, Cowell SJ, Sim S, Basson L.* Comparing domestic versus imported apples:a focus on energy use. 2007 Jul;14(5):338-44
4. *Stone V, Johnston H, Clift MJ.* Air pollution, ultrafine and nanoparticle toxicology:cellular and molecular interactions. 2007 Dec;6(4):331-40
5. *Cummins E, Adkin A.* Exposure assessment of TSEs from the landspreading of meat and bone meal. 2007 Oct;27(5):1179-202
6. *Cheng J, Shearin TE, Peet MM, Willits DH.* Utilization of treated swine wastewater for green house tomato production. 2004;50(2):77-82
7. *Sythar S.* Vermicomposting potential of *Perionyx sansibaricus* in different wast materials. 2007 Apr;98(6):1231-7
8. *Jiang WZ, Kitamura Y, Li B.* Improving acidogenic performance in anaerobic degradation of solid organic waste using a rotational drum fermentation system. 2005 Sep;96(14):1537-43
9. *Journal Of Food Engineering.* Rotary semi-continuous drier for vegetables. 1999;41:215-219
10. *Journal Of Food Engineering.* Influence of air recycling on the performance of a continuous rotary dryer for vegetable wholesaley-products. 2002;54:289-297
11. *Mc Donough Co.* Residential food Scrap Program. 2004
12. *Sam Williams.* Recycling food waste. 2004

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ :

13. www.sciencedirect.com/science?
14. www.gothamgazette.com/article/enviroment/20040910/7/1110
15. www.richmond.gov.uk/food_waste_recycling_scheme
16. www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez
17. http://cordis.europa.eu/fetch?CALLER=FP6_PROJ&ACTION=D&DOC=530&CAT=PROJ&QUERY=1170700729292&RCN=75729
18. http://ec.europa.eu/research/biosociety/food_quality/projects/041_en.html
19. <http://cpws.cqu.edu.au/FCWViewer/view.do?page=513>
20. <http://www.wastenet.net.au/information/streams/organic>
21. <http://www.wmaa.asn.au/>
22. <http://www.recycledorganics.com/hot/index.htm>
23. <http://www.cityfarmer.org/ibsram.html>
24. <http://www.neo.gr/website/ergasiamathiti/36.htm>
25. <http://greenwaystructure.wordpress.com/2008/10/15/>
26. <http://www.grubs-up.org/>
27. <http://www.foodrecycle.com/2.html>
28. <http://urbanagriculture.wordpress.com/2007/02/15/fresh-roof-food-from-urban-wastes/>
29. http://www.idrc.ca/en/ev-103817-201-1-DO_TOPIC.html
30. <http://www.eedsa.gr/Print.aspx?CatId=96&lang=gr>
31. http://www.cres.gr/kape/news/deltia/forma_axiopiisi_esperidoidon.htm
32. <http://europa.eu/scadplus/leg/el/lvb/l28072.htm>
33. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19202030?ordinalpos=1&tool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVDocSum

34. http://www.wmaa.asn.au/uploads/documents/Final_SPIG_Discussion_Paper%203.pdf
35. <http://www.recycledorganics.com/publications/reports/lca/lca.htm>
36. <http://www.ecotech-heidemann.com/documents/104.html>

