



ΚΕΝΤΡΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑΣ ΚΑΙ ΤΡΟΙΖΗΝΑΣ-ΜΕΘΑΝΩΝ

ΟΙΚΙΑΚΗ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ:

Μια εναλλακτική πρόταση διαχείρισης των οργανικών οικιακών αποβλήτων/ Οφέλη, Εφαρμογές στη χώρα μας και σε άλλες χώρες

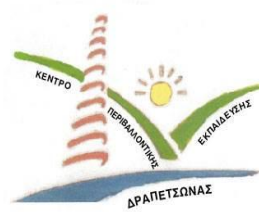
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ:

«Κατασκευή κομποστοποιητών στο σχολικό κήπο ή στο σπίτι»

ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ



Εκπαιδευτικό Υλικό
για επιμορφωτικά σεμινάρια και ημερίδες του ΚΠΕ



**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΟΜΑΔΑ ΤΟΥ ΚΠΕ
ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑΣ ΚΑΙ ΤΡΟΙΖΗΝΑΣ-ΜΕΘΑΝΩΝ**
Σχολική περίοδος: 2013-2014

Κατερίνα Μπαζίγου, φιλόλογος, Δρ Περιβ/κής Εκπαίδευσης, Υπεύθυνη του ΚΠΕ
Σμαράγδα Βασιλοπούλου, δασκάλα, Αναπλ. Υπεύθυνη του ΚΠΕ
Σταυρούλα Τριανταφύλλου, φιλόλογος, Δρ Φιλοσοφίας, εκπαιδευτικός του ΚΠΕ
Διονύσης Στροφύλας, βιολόγος, εκπαιδευτικός του ΚΠΕ

Σχεδιασμός εκπαιδευτικού υλικού - Επιμέλεια έκδοσης:
Βασιλοπούλου Σμαράγδα
ISBN: 978-960-9532-07-5

Το υλικό αυτό εκδόθηκε στο πλαίσιο υλοποίησης της Πράξης «ΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΙΑ» το οποίο υλοποιείται μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο - Ε.Κ.Τ.) και εθνικών πόρων.



ΕΚΔΟΣΗ: ΚΠΕ ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑΣ ΚΑΙ ΤΡΟΙΖΗΝΑΣ-ΜΕΘΑΝΩΝ
ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2014

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Α΄ ΜΕΡΟΣ

ΟΙΚΙΑΚΗ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ: Μια εναλλακτική πρόταση διαχείρισης των οργανικών οικιακών αποβλήτων / Οφέλη, Εφαρμογές στη χώρα μας και σε άλλες χώρες

Ενότητα Α:

Η Κομποστοποίηση ως Μέθοδος Διαχείρισης των Αστικών αποβλήτων	σελ. 5
A.1. Τα οφέλη από την Κομποστοποίηση	σελ. 6
A.2. Η χρήση του κομπόστ στην ελληνική γεωργία	σελ. 7

Ενότητα Β:

Η Κομποστοποίηση στην Ελλάδα	
B.1. Τα πρώτα πιλοτικά προγράμματα κομποστοποίησης	σελ. 8
B.2. Συνοικιακή Κομποστοποίηση	σελ. 9
B.3. Πιλοτικό πρόγραμμα κομποστοποίησης τροφών («καφέ» κάδοι)	σελ. 10
B.4. Πρόγραμμα Grundtvig με τίτλο: «Ωριμάζοντας με το Κομπόστ»	σελ. 11
B.5. Δήμοι της χώρας μας που εφαρμόζουν πρόγραμμα οικιακής κομποστοποίησης	σελ. 10-13
B.6. Λακωνική πρόταση Διαχείρισης των αστικών αποβλήτων	σελ. 14

Ενότητα Γ

Εργοστάσια Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης στην Ελλάδα	
Γ.1. Εργοστάσιο Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης στερεών αστικών αποβλήτων στα Άνω Λιόσια	σελ. 15
Γ.2. Εργοστάσιο Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης στερεών αστικών αποβλήτων στα Χανιά Κρήτης	σελ. 16
Γ.3. Εργοστάσιο Λιπασματοποίησης στην Καλαμάτα	σελ. 17
Γ.4. Ιδιωτικές Μονάδες παραγωγής κομπόστ στην περιφέρεια	σελ. 17-18
Γ.5. Προτάσεις του Συνδέσμου Επιχειρήσεων Κομποστοποίησης	σελ. 18

Ενότητα Δ:

Κομποστοποίηση μέσα από προγράμματα Π.Ε.

- Δ.1. Εφαρμογές σε ΚΠΕ σελ. 19
- Δ.2. Εφαρμογές σε σχολικές μονάδες σελ. 20-21

Ενότητα Ε:

- Η σύνθεση των αστικών αποβλήτων στη χώρα μας σελ. 22
- Ε.1. Διαχείριση των αστικών απορριμμάτων στη χώρα μας σελ. 23

Ενότητα Ζ

- Εφαρμογές προγραμμάτων Κομποστοποίησης σε χώρες της Ε.Ε. σελ. 24-26
- Z.1. Χώρες εκτός Ε.Ε..... σελ. 26
- Z.2. Μια καινοτόμος ιδέα για εφαρμογή προγρ/τος Κομποστοποίησης σελ. 27
- Z.3. Πρόγραμμα Κομποστοποίησης σε αεροδρόμιο σελ. 28
- Z.4. Μία καινοτόμος πρόταση από Έλληνα φοιτητή σελ. 28
- Z.5. Κομποστοποιησιμες σακούλες σελ. 29

Ενότητα Η

- Η Νομοθεσία της Ε.Ε. για τα οργανικά απόβλητα σελ. 29
- Απόθεση των οργανικών αποβλήτων σε χωματερές σελ. 30
- Η.1. Τα θετικά σημεία της Κομποστοποίησης ως Μεθόδου Εναλλακτικής
Διαχείρισης των Αποβλήτων σελ. 31
- Η.2. Τα μειονεκτήματα της Κομποστοποίησης σελ. 31-32

Ενότητα Θ:

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ σελ. 32-33

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ σελ. 34-35

Β' ΜΕΡΟΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ:

Κατασκευή κομποστοποιητών στο σχολικό κήπο ή στο σπίτι	σελ. 36-50
Εξώφυλλο	σελ. 36
Κύρια σημεία της Οικιακής Κομποστοποίησης	σελ. 37
Παράγοντες που βοηθούν την Κομποστοποίηση	σελ. 38
Τροφικές παράμετροι	σελ.38
Τα βήματα για την κατασκευή του κομποστοποιητή	σελ. 39-40
Τα θετικά του ξύλινου κομποστοποιητή	σελ. 40
Τα υλικά που θα χρειαστούμε	σελ. 41-43
Η χρήση του θρυμματιστή	σελ. 44
Κατασκευή 2 ^{ου} κομποστοποιητή	σελ. 44-46
Προγράμματα Κομποστοποίησης σε σχολεία άλλων χωρών	σελ. 46
Άλλα είδη κομποστοποιητών	σελ. 46-48
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	σελ. 49-51

Γ' ΜΕΡΟΣ

ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ του εργαστηρίου	σελ. 52-66
Εξώφυλλο Φύλλων εργασίας	σελ. 52
Φωτογραφικό υλικό από το εργαστήριο	σελ. 53
1 ^ο Φύλλο εργασίας: Είδη κομποστοποιητών	σελ. 54
2 ^ο Φύλλο εργασίας: Μελέτη ώριμου κομπόστ	σελ. 55
Μερικές πληροφορίες για τη θερμοκρασία του κομπόστ	σελ. 56
Πληροφορίες για το pH του κομπόστ	σελ. 56-57
Μικρός Οδηγός για τους ζωντανούς μικροοργανισμούς που αποδομούν τα υλικά προς Κομποστοποίηση	σελ. 58-59
3 ^ο Φύλλο εργασίας: Κατασκευή κομποστοποιητή από παλιές ξύλινες παλέτες.....	σελ. 60
4 ^ο Φύλλο εργασίας: Συγκέντρωση υλικών για κομποστοποίηση	σελ. 61-62
5 ^ο Φύλλο εργασίας: Κόψιμο υλικών	σελ. 63
6 ^ο Φύλλο εργασίας: Τοποθέτηση των υλικών στον κομποστοποιητή	σελ. 64-65
Χρήσιμες συμβουλές	σελ. 66

A.1. Τα οφέλη από την Κομποστοποίηση

- ✓ Η Κομποστοποίηση παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στη διαχείριση των οικιακών αποβλήτων, εφόσον μπορεί να **μειώσει** σημαντικά την ποσότητά τους (μέχρι 34% για τα οργανικά υλικά και 30% για το χαρτί!).
- ✓ Μέσω της Κομποστοποίησης παράγεται πολύ καλής ποιότητας λίπασμα, το οποίο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στη γεωργία και την κηπουρική. Ακόμη, το λίπασμα μέτριας ποιότητας έχει εφαρμογές στο στρώσιμο των επαρχιακών δρόμων.
- ✓ Το παραγόμενο προϊόν (κομπόστ) ελαττώνει κάπως τη χρήση χημικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων.
- ✓ Προστατεύεται το έδαφος από τη διάβρωση.
- ✓ Μειώνεται ο κίνδυνος ρύπανσης του υδροφόρου ορίζοντα από τα στραγγίσματα των χωματερών, αφού με την Κομποστοποίηση τα ζυμώσιμα υλικά δεν καταλήγουν στη χωματερή.
- ✓ Μειώνεται η εκπομπή μεθανίου στους χώρους ταφής των αποβλήτων. Και ας μην ξεχνούμε ότι το μεθάνιο (CH_4) είναι από τα βασικά αέρια που συνεισφέρουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και επιπλέον μπορεί να γίνει αιτία πρόκλησης πυρκαγιάς ή έκρηξης.
- ✓ Επιμηκύνεται ο χρόνος ζωής των ΧΥΤΑ (Χώροι Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων).
- ✓ Δίνεται η δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί το κομπόστ για ανάπλαση ερημοποιημένων εκτάσεων ή και για αποκατάσταση ΧΑΔΑ (Χώρων Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων), λατομείων, ορυχείων κ.λ.π.
- ✓ Επιτυγχάνεται άμεσο κέρδος για τους Δήμους που εφαρμόζουν πρόγραμμα κομποστοποίησης, γιατί μειώνεται το κόστος αποκομιδής (υπάλληλοι, δρομολόγια κ.ά.).



A.2. Η χρήση του κομπόστ στην ελληνική γεωργία

Το ώριμο κομπόστ χρησιμοποιείται:

- ✓ Ως **βελτιωτικό εδάφους** και **υποκατάστατο λιπασμάτων** σε καλλιεργούμενα εδάφη και δασικές εκτάσεις.
- ✓ Ως **συστατικό υποστρωμάτων** για την ανάπτυξη κηπευτικών-ανθοκομικών και καλλωπιστικών φυτών.
- ✓ Ως **υπόστρωμα καλλιέργειας μανιταριών**.

Τα υπάρχοντα βιβλιογραφικά δεδομένα (Diaz, F.L et al, 1993) αναφέρονται, επίσης, στην επίδραση του κομπόστ στη θρέψη των φυτών, στην προστασία των εδαφών από τη διάβρωση και στην καταστολή φυτοπαθογόνων του εδάφους.

Οι ανάγκες της ελληνικής γεωργίας σε κομπόστ και ιδιαίτερα στη νότια και νησιωτική Ελλάδα είναι αυξημένες λόγω του ξηροθερμικού κλίματος αυτών των περιοχών και των απαιτητικών, σε οργανική ουσία καλλιεργειών που γίνονται σε αυτές. Συνήθως δεν επαρκεί η ζωική κοπριά για να καλύψει τις συγκεκριμένες ανάγκες.

Τη λύση, λοιπόν, έρχεται να δώσει η παρασκευή ώριμου κομπόστ από τα πάσης φύσεως **οργανικά** υπολείμματα των περιοχών αυτών: λ.χ. υπολείμματα καλλιεργειών, γεωργικών βιομηχανιών, αστικών αποβλήτων, ακόμη και ιλύος βιολογικών καθαρισμών.

Η ποιότητα του κομπόστ και ιδιαίτερα η περιεκτικότητά του σε οργανική ουσία (που είναι απαραίτητη), καθώς και η περιεκτικότητά του σε βαρέα μέταλλα (που πρέπει να είναι περιορισμένη) παίζει καθοριστικό ρόλο τόσο στην αναλογία προσθήκης του στο έδαφος, όσο και σε ποια καλλιέργεια μπορεί να προστεθεί ή όχι.

Οι ποσότητες των κύριων θρεπτικών στοιχείων (N,P,K) και ιδιαίτερα του αζώτου (N) που το φυτό απορροφά από το έδαφος ετησίως μπορούν να είναι ένας τρόπος για τον υπολογισμό της ποσότητας του κομπόστ που προστίθεται κατά στρέμμα το χρόνο. Συνιστάται η ποσότητα αζώτου που προστίθεται με κομπόστ για την κάλυψη των αναγκών του φυτού, να μην υπερβαίνει την αναγκαία ποσότητα. Κι αυτό για να αποφεύγονται διάφορα προβλήματα τόσο για το φυτό όσο και το περιβάλλον.²

2. Μανιός, Β., Κριτσωτάκης, Γ., Μανιός, Θ., Εφαρμογές κομπόστ στη γεωργία, Ξάνθη 2000, σελ. 2,3

Ενότητα Β Η Κομποστοποίηση στην Ελλάδα

Β.1. : Τα πρώτα πιλοτικά προγράμματα κομποστοποίησης

- ❖ Το πρώτο πιλοτικό πρόγραμμα Κομποστοποίησης με τίτλο: «**Κομπόστ από σκουπίδια! Πρωτοβουλία νέων στο σχολείο και το σπίτι**» υλοποιήθηκε στο Πειραματικό Λύκειο Αναβρύτων, στο Δήμο Αμαρουσίου, σε συνεργασία με την Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης και την υποστήριξη της Γεν. Γραμματείας Νέας Γενιάς. Ξεκίνησε το Σεπτέμβριο του **2001** και ολοκληρώθηκε τον Αύγουστο του **2002**.

Συμμετείχαν **22 νέοι**, οι οποίοι, πρώτα απ' όλα, ενημερώθηκαν για τη διαδικασία της κομποστοποίησης, στη συνέχεια παρέλαβαν 11 κάδους και ανέλαβαν να τους τροφοδοτούν με τα οργανικά απόβλητα των σπιτιών τους και του σχολείου τους. Έκαναν μετρήσεις και κατέγραφαν τις παρατηρήσεις τους σε ειδικά έντυπα. Το παραγόμενο κομπόστ το χρησιμοποίησαν στους κήπους τους ως λίπασμα.

Ήταν ένα αρκετά πρωτοποριακό πρόγραμμα για την εποχή του, στο οποίο ενεπλάκησαν για πρώτη φορά μαθητές και μαθήτριες, οι οποίοι προώθησαν το πρόγραμμα και στις οικογένειές τους και σε άλλους δημότες!

- ❖ Ο Δήμος Ελευσίνας σε συνεργασία με την Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης εφάρμοσαν πιλοτικό πρόγραμμα Κομποστοποίησης σε **60** νοικοκυριά, προμηθεύοντάς τους ειδικούς κομποστοποιητές και ενημερώνοντας τους πολίτες για τη διαδικασία και τα οφέλη της Κομποστοποίησης κατά τη χρονική περίοδο **2003-04**. Το πρόγραμμα υλοποιήθηκε με αρκετά μεγάλη επιτυχία, ιδιαίτερα στις αρχές. Μετά από κάποιο χρονικό διάστημα ατόνισε, μέχρι που ξαναεπανήλθε στις μέρες μας και, σύμφωνα με τελευταίες ενημερώσεις (**2011**) οι κάδοι κομποστοποίησης έφτασαν τους **400** σε αριθμό, γεγονός που δείχνει και το ενδιαφέρον της τοπικής αυτοδιοίκησης από τη μια μεριά, αλλά και την ενεργό συμμετοχή των πολιτών.



Έντυπο του Δήμου Ελευσίνας και της Οικολογικής Εταιρείας Ανακύκλωσης, στο πλαίσιο του προγράμματος: «**Εθελοντισμός και Οικιακή Κομποστοποίηση**».

Β.2. Συνοικιακή Κομποστοποίηση

- ❖ Για πρώτη φορά στη χώρα μας έγινε μια σημαντική προσπάθεια για τη δημιουργία της δομής **Συνοικιακής Κομποστοποίησης**. Ξεκίνησε στην Καλαμάτα το **2010** μέσα από το αναδυόμενο Δίκτυο δράσεων και αλληλεγγύης *kalamatafreespace* που δραστηριοποιήθηκε σε περιβαλλοντικά προβλήματα που αφορούσαν την περιοχή (κλείσιμο της ανεξέλεγκτης χωματερής «Μαραθόλακκα» Ταυγέτου). Έτσι αναπτύχθηκε η δράση του **Re:Think Project**, για να υπάρχει μια αντιπρόταση στο θέμα της διαχείρισης και αυτοδιαχείρισης των οργανικών υπολειμμάτων.

Είναι ένα εγχείρημα «περιβαλλοντικής αφύπνισης» για την πόλη της Καλαμάτας και αποτελεί έμπνευση της εικαστικού/εκπαιδευτικού/βιοκαλλιεργήτριας κ. Φοίβα Μυρτώς. Βασικοί συνεργάτες είναι: ο Δήμος Καλαμάτας, το Πανεπιστήμιο Πελ/σου (πρόγραμμα: Καθημερινός Πολιτισμός) και πολλοί άλλοι φορείς, όπως ΚΔΒΜΠΑ, ΠΕΕΚΠΕ Πελ/σου, περιβαλλοντικοί, πολιτιστικοί σύλλογοι κ.ά.³

Στο χρονικό διάστημα 2011-12 κατασκευάστηκαν 10 συνοικιακοί κομποστοποιητές από παλιές ξύλινες παλέτες και τοποθετήθηκαν σε διάφορους δημόσιους χώρους πρασίνου. Έγιναν πολλά ενημερωτικά εργαστήρια στους συμμετέχοντες πολίτες έτσι ώστε να γνωρίζουν τη διαδικασία της κομποστοποίησης και την πρακτική χρήση των ειδικών κάδων. Όταν παράχθηκε το φυσικό λίπασμα (κομπόστ) δόθηκε στους κατοίκους ή μέρος αυτού χρησιμοποιήθηκε για να καλύψει καλλιεργητικές ανάγκες των χώρων πρασίνου του Δήμου.

Το 2013 εγκρίθηκε η τοποθέτηση και άλλων 50 κομποστοποιητών.



Παρασκευή 1 Φεβρουαρίου
στις 7μμ
στο Κέντρο Νέων Καλαμάτας

Re think



3. <http://www.rethink-project.gr>

B.3. Πιλοτικό πρόγραμμα κομποστοποίησης τροφών («καφέ» κάδοι)

- ❖ Το πιο πρόσφατο πιλοτικό πρόγραμμα **Κομποστοποίησης τροφών** εφαρμόζει ο **Δήμος Αθηναίων**, εμπλέκοντας τα εστιατόρια του Γεωπονικού Παν/μίου Αθηνών και της Λέσχης Αξιωματικών Ενόπλων Δυνάμεων, στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού προγράμματος «Athens Biowaste» , το οποίο στοχεύει στην αξιοποίηση των βιοαποβλήτων.

Σύμφωνα με το πρόγραμμα, γίνεται επιτόπου διαλογή των υπολειμμάτων τροφών και στη συνέχεια τα βιοαπόβλητα τοποθετούνται σε Μονάδα Κομποστοποίησης. Το παραγόμενο κομπόστ θα χρησιμοποιείται στα δημοτικά πάρκα. Στα μελλοντικά σχέδια είναι να διανεμηθούν σακούλες κομποστοποίησης και ειδικοί κάδοι κουζίνας στους πολίτες που θα συμμετέχουν καθώς και τοποθέτηση ειδικών καφέ κάδων στους δρόμους.

Οι περιοχές στις οποίες θα υλοποιηθεί το πρόγραμμα είναι το Γκάζι και τα Άνω Πατήσια (περιοχή Κυπριάδου). Στόχος είναι να εμπλακούν 3000 περίπου πολίτες.

Αποτελεί συνέχεια ενός άλλου πιλοτικού προγράμματος που εφάρμοσε ο Δήμος Αθηναίων (διανομή κομποστοποιητών σε 35 σχολεία, για να επεξεργάζονται τα οργανικά τους απόβλητα οι μαθητές/-τριες).

Στο ευρωπαϊκό πρόγραμμα «Athens Biowaste» συμμετέχει πλέον και ο **Δήμος Κηφισιάς**. Δόθηκαν ειδικοί κάδοι (36 λίτρων για τις μονοκατοικίες και μεγάλοι δίτροχοι των 120-360 κιλών για τις πολυκατοικίες) σε 2000 νοικοκυριά.

Το πρόγραμμα ξεκίνησε το 2012 και θα τελειώσει το 2015. Καθόλη τη διάρκεια του θα παρακολουθείται από τους ειδικούς επιστήμονες του Εργαστηρίου Περιβαλλοντικής Επιστήμης και Τεχνολογίας του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Επίσης, συμμετέχει και ο Ενιαίος Σύνδεσμος Δήμων-Κοινοτήτων Αττικής (ΕΣΔΚΝΑ).



B.4. Πρόγραμμα Grundtvig με τίτλο: «Ωριμάζοντας με το Κομπόστ»

Από τα μέσα του **2005** η Οικολογική Εταιρία Ανακύκλωσης συμμετέχει στο πρόγραμμα **Grundtvig** με τίτλο: «**Ωριμάζοντας με το Κομπόστ**». Πρόκειται για μια καινοτόμο δυναμική συνεργασία που υποστηρίχθηκε για 2 χρόνια από την Ε.Ε. με στόχο την ανάπτυξη προγραμμάτων κομποστοποίησης σε όλη την Ευρώπη. Παρέχει στήριξη για πρακτική εξάσκηση και εκπαίδευση σε οργανισμούς και άτομα που θέλουν να αναπτύξουν τοπικές πρωτοβουλίες στην Κοινοτική Κομποστοποίηση.

B.5. Δήμοι της χώρας μας που εφαρμόζουν πρόγραμμα οικιακής κομποστοποίησης

Δήμος Αγ. Δημητρίου: Ακολουθεί με επιτυχία το δεύτερο χρόνο εφαρμογής προγράμματος οικιακής κομποστοποίησης και παρέδωσε 150 κάδους στους δικαιούχους αυτής της περιόδου. Συνεργάζεται με το Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο στο πλαίσιο του Έργου «Αναβάθμιση και Βελτιστοποίηση της Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων».

Δήμος Βριλησίων: Σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο έκτασης 1 στρ., οι Δημοτικές Υπηρεσίες Περιβάλλοντος και Καθαριότητας συγκεντρώνουν τα φύλλα και τα κλαδιά από το κούρεμα και το κλάδεμα των θάμνων και των δέντρων από ιδιωτικούς και δημόσιους χώρους του Δήμου και στη συνέχεια τα επεξεργάζονται μέσω της κομποστοποίησης με τελικό στόχο να παρέχουν δωρεάν στους δημότες το ώριμο κομπόστ για οικιστικές καλλιέργειες φυτών.

Δήμος Ίλιου: Προμήθευσε 120 κάδους κομποστοποίησης σε όσους κατοίκους δήλωσαν συμμετοχή στο πιλοτικό πρόγραμμα κομποστοποίησης του Δήμου και παρείχε ενημερωτικό έντυπο με θέμα τη διαδικασία, τα υλικά που θα συλλέγονται, τα οφέλη, το χρόνο ωρίμανσης κ.λ.π.

Δήμος Κορυδαλλού: Εφάρμοσε πιλοτικά πρόγραμμα κομποστοποίησης το Νοέμβριο του 2009. και ενημέρωσε τους δημότες μέσω εντύπου με τίτλο: Οικιακή Κομποστοποίηση: από «άχρηστα» υλικά παράγουμε πολύτιμο λίπασμα.

Δήμος Μελισσίων: Συνεργάστηκε με την Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης στο πλαίσιο του Έργου «Ανακύκλωση και Κομποστοποίηση στο Δήμο Μελισσίων», το 2007. Δόθηκαν 100 κάδοι οικιακής κομποστοποίησης, παράχθηκε ενημερωτικό υλικό και πραγματοποιήθηκαν πολλές δράσεις ενημέρωσης για την εναλλακτική διαχείριση των απορριμμάτων σε πολίτες, φορείς, συλλόγους, σχολεία κ.λ.π.

Δήμος Παλλήνης: Από τον Οκτώβριο του 2013 εφαρμόζεται πρόγραμμα κομποστοποίησης, με την προμήθεια 1300 κάδων στους δημότες.

Δήμος Αρταίων: Διέθεσε 85 κάδους κομποστοποίησης σε εθελοντές δημότες, αφού προηγουμένως τους ενημέρωσε για τα οφέλη της μεθόδου και πόσο θα συμβάλει στη μείωση των οικιακών αποβλήτων τους.

Δήμος Βόλου: Τον Απρίλιο του 2012 διέθεσε 350 κάδους κομποστοποίησης στο πλαίσιο του Προγράμματος LIFE+ “Ανάπτυξη Τοπικών Σχεδίων Δράσης για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής». Το ενδιαφέρον των πολιτών ήταν πολύ μεγάλο, εφόσον δήλωσαν συμμετοχή περίπου 600 δημότες.

Δήμος Θήρας: Εφαρμόζεται πιλοτικά πρόγραμμα κομποστοποίησης σε δύο στάδια υλοποίησης. Στο πρώτο, θα διατεθούν 100 κάδοι κομποστοποίησης και, εφόσον, θα υπάρξει αποτέλεσμα, θα συνεχιστεί και η δεύτερη φάση. Η παραγωγή κομπόστ έχει πολύ μεγάλη σημασία για το νησί, γιατί θα βοηθήσει τη γονιμότητα του εδάφους, λόγω των εδαφοβελτιωτικών του ιδιοτήτων.

Δήμος Καλαμαριάς: Εφάρμοσε πιλοτικό πρόγραμμα κομποστοποίησης σε όσους κατοίκους ήθελαν να συμμετέχουν, προώθησε τρίπτυχο ενημερωτικό φυλλάδιο και ανάρτησε στο διαδίκτυο αναλυτικό οδηγό για την οικιακή κομποστοποίηση.

Δήμος Καρδίτσας: Το 2010 ξεκίνησε ο Δήμος πιλοτικά πρόγραμμα οικιακής κομποστοποίησης με τη διανομή 85 κάδων (α΄ φάση, Μάιος 2010: 50 και β΄ φάση, Δεκέμβριος 2010: 35 κάδοι), κατόπιν διαδικασίας αιτήσεων των δημοτών που ήθελαν να συμμετάσχουν.

Δήμος Κοζάνης: Υλοποιεί πρόγραμμα κομποστοποίησης με κύριο στόχο τη μείωση των οικιακών απορριμμάτων και την αξιοποίησή τους.

Δήμος Κορδελιού-Εύοσμου: Οργάνωσε πιλοτικό πρόγραμμα διανομής κομποστοποιητών σε πολίτες (δημότες, σχολεία, παιδικούς σταθμούς κ.λ.π.), με την προϋπόθεση να υπάρχει δυνατότητα τοποθέτησης του κάδου εντός των ορίων του Δήμου, σε άυλιο χώρο, επιφάνειας 1 m² τουλάχιστον.

Δήμος Λαμιέων: Το Μάρτιο του 2010 ξεκίνησε πρόγραμμα οικιακής κομποστοποίησης, επισημαίνοντας στους δημότες ότι η παραγωγή οικιακών απορριμμάτων για κάθε κάτοικο θα μειωθεί κατά 150 περίπου κιλά το χρόνο!

Δήμος Πολύγυρου: Στο πλαίσιο του προγράμματος «Αστική Αναζωογόνηση 2012-2015» έθεσε σε λειτουργία 1700 κάδους κομποστοποίησης σε κατοικίες, τουριστικές μονάδες, επιχειρήσεις εστίασης και σχολεία. Συνεργάζεται με το Αριστοτέλιο Παν/μιο Θεσ/κης και έχει πραγματοποιήσει μέχρι σήμερα 13 σεμινάρια με θέμα τη σωστή χρήση των κάδων κομποστοποίησης.

Δήμος Πυλαίας-Χορτιάτη(ν. Θεσ/κης): Η δημοτική ενότητα Πανοράματος στη διάρκεια του 2010 υλοποίησε με επιτυχία ένα πιλοτικό πρόγραμμα κομποστοποίησης σε συνεργασία με το Αριστοτέλιο Παν/μιο Θεσ/κης και τους γεωπόνους του Δήμου. Οι πολίτες που συμμετείχαν παρακολούθησαν πρώτα ενημερωτικά εργαστήρια και στη συνέχεια προμηθεύτηκαν δωρεάν κάδους κομποστοποίησης μαζί με χρήσιμες και πρακτικές οδηγίες για την εφαρμογή της εναλλακτικής αυτής μεθόδου διαχείρισης των οργανικών τους αποβλήτων.

Δήμος Σιθωνίας: Έχει μοιράσει 250 κάδους κομποστοποίησης (των 660 λίτρων) σε διάφορες ξενοδοχειακές μονάδες και 1250 (των 310 λίτρων) σε πολίτες. Συνεργάζεται με το Α.Π.Θ. και έχει οργανώσει μέχρι τώρα σεμινάρια ενημέρωσης, μοιράζοντας και έντυπο υλικό για μεγαλύτερη ευαισθητοποίηση του κοινού. Σύμφωνα με στατιστική έρευνα του Εργαστηρίου Μετάδοσης Θερμότητας και Περιβ/κής Μηχανικής του Α.Π.Θ., το 100% του δείγματος των ερωτηθέντων πολιτών που συμμετέχουν στο πρόγραμμα, απάντησαν ότι παρατήρησαν μεγάλη διαφορά στην ποσότητα των οικιακών απορριμμάτων που ρίχνουν τώρα πια στον κοινό κάδο.

Κοινότητα Νέας Τενέδου (Δήμος Προποντίδας, Χαλκιδική): Έχουν παραχωρηθεί σε όλα τα νοικοκυριά της Κοινότητας κάδοι κομποστοποίησης και εφαρμόζεται το πρόγραμμα με μεγάλη επιτυχία. Το κομπόστ που παράγεται το χρησιμοποιούν οι κάτοικοι ως λίπασμα στους κήπους τους.

Λακωνική πρόταση Διαχείρισης των αστικών απορριμμάτων

Οι πολίτες στη Λακωνία ανέλαβαν μια πολύ πρωτοποριακή δράση. Ίδρυσαν το Σεπτέμβρη του 2011 μια εταιρεία Κοινωνικής-Λαϊκής- πολυμετοχικής βάσης την οποία ονόμασαν «**Λακωνική Βιοενεργειακή Α.Ε.**». Αρχικά συμμετείχαν 30 επιχειρηματίες. Ο καθένας έχει δικαίωμα συμμετοχής στην εταιρεία αυτή. Η πρότασή τους αφορά ένα μοντέλο εναλλακτικής διαχείρισης των αστικών τους Απορριμμάτων.

Καλείται, λοιπόν, ο κάθε δημότης να εμπλακεί σε αυτό το Σύστημα, αφού πρώτα ενημερωθεί γι' αυτό και το αποδεχτεί. Ένα σύστημα διαχείρισης απορριμμάτων δεν επιβάλλεται στους πολίτες.

Η στρατηγική -μέθοδος που υιοθετείται από τους συμμετέχοντες είναι η διαλογή των απορριμμάτων στην πηγή και στη συνέχεια η **παραγωγή Βιοαερίου** από τα οργανικά απόβλητα και ,φυσικά, η **παραγωγή κομπόστ**. Επίσης, η εκμετάλλευση με επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωση των κύριων υλικών, όπως χαρτιού, πλαστικών, γυαλιού, μετάλλων και τηγανελαιών.

Είναι επιθυμητή η σύμπραξη με τον εκάστοτε τοπικό Δήμο σε ποσοστό «51-49%». Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι η πολυμετοχική εταιρεία διαχειρίζεται τα απορρίμματα με γνώμονα το μέγιστο όφελος για τους Δημότες –μετόχους της και επίσης τον κατά 49% συμμετόχο Δήμο. Ο πολίτης θα ωφελείται με δύο τρόπους: άμεσα λόγω της μετοχικής του συμμετοχής στο πλειοψηφικό μέρος της εταιρείας και μέσω του Δήμου του και των ανταποδοτικών έργων της εκάστοτε Δημοτικής Αρχής μετά τη διανομή των κερδών.

Βασικός στόχος είναι να παράγονται από τους κατοίκους όσο το δυνατό λιγότερα απορρίμματα που να οδηγούνται σε Χ.Υ.Τ.Υ. (Χώρους Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων).



Ενότητα Γ

Εργοστάσια Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης στην Ελλάδα

Γ.1. Εργοστάσιο Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης στερεών αστικών αποβλήτων στα Άνω Λιόσια



Το 2001 ολοκληρώθηκε η κατασκευή του εργοστασίου **Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης** στα Άνω Λιόσια, με κύριο διαχειριστή του έργου τον ΕΣΔΚΝΑ. Η ημερήσια δυναμικότητα του εργοστασίου σε επεξεργασία απορριμμάτων ανέρχεται στους 1200 τόνους, γεγονός που το καθιστά ένα από τα μεγαλύτερα εργοστάσια επεξεργασίας απορριμμάτων σε παγκόσμια κλίμακα. Το εργοστάσιο προέβλεπε να παράγει ημερησίως 361 τόνους κομπόστ, 353 τόνους RDF (καύσιμο υλικό), 40 τόνους σιδηρούχα μέταλλα και αλουμίνιο, ενώ 333 τόνοι θα οδηγούνται ως άχρηστα προς ταφή στον παρακείμενο χώρο υγειονομικής ταφής υπολειμμάτων. Ο σχεδιασμός του εργοστασίου απέβλεπε στο υψηλό ποσοστό ανάκτησης εμπορεύσιμων υλικών και στην ελαχιστοποίηση της ποσότητας υλικών που τελικά θα διετίθεντο προς ταφή στο ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων.

Σε σχέση με την Κομποστοποίηση, τέθηκε σε λειτουργία η Μονάδα ταχείας κομποστοποίησης και δυναμικής ωρίμανσης που είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να δέχεται καθημερινά περί τους 1000 τόνους οργανικό κλάσμα προς κομποστοποίηση και να παράγει περίπου τους 500 τόνους κομπόστ ημερησίως. Περιλαμβάνει 48 αεριζόμενα κανάλια, 6 μηχανές ανάδευσης και έχουν ληφθεί όλα εκείνα τα μέτρα (κατάλληλος αερισμός του υλικού, υγρασία κ.λ.π.) για να επιτύχει η διαδικασία της κομποστοποίησης. Ακόμη, έχει σχεδιαστεί και η Μονάδα ραφινάρισματος του κομπόστ που έχει ως στόχο τον πλήρη διαχωρισμό του παραγόμενου κομπόστ από ξένες προσμίξεις (π.χ. γυαλί, πλαστικά, χαλικάκι κ.λ.π.), Η συγκεκριμένη Μονάδα εξασφαλίζει την παραγωγή κομπόστ υψηλής καθαρότητας, βέλτιστης εμφάνισης και επομένως, μέγιστης εμπορευσιμότητας του τελικού προϊόντος.

Το ώριμο κομπόστ μεταφέρεται στη συνέχεια στο χώρο αποθήκευσης. Ένα ποσοστό συσκευάζεται σε πλαστικούς σάκους, ενώ το υπόλοιπο διατίθεται χύδην.⁴

Γ.2. Εργοστάσιο Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης στερεών αστικών αποβλήτων στα Χανιά Κρήτης

Στην Κρήτη λειτουργεί ένα σύγχρονο Εργοστάσιο Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης παρόμοιο με εκείνο των Άνω Λιοσίων.



4. Ελευθεριάδης, Χ., ENVITEC, Η νέα Μονάδα Μηχανικής Διαλογής-Κομποστοποίησης στερεών αποβλήτων στα Άνω Λιόσια

Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του παραγόμενου κομπόστ

Ο εξοπλισμός της μηχανικής διαλογής έχει εξελιχθεί σημαντικά την τελευταία δεκαετία και δίνει τη δυνατότητα ελέγχου του παραγόμενου κομπόστ σε σχέση με την ύπαρξη ξένων σωμάτων σε αυτό (π.χ. γυαλιά, πλαστικά κ.ά.). Μάλιστα, υπερκαλύπτονται οι νομοθετικές απαιτήσεις ΚΥΑ 114218 (ΦΕΚ 1016 Β) για την περιεκτικότητα σε ξένα σώματα: <0,3% σε πλαστικά και <0,5% σε γυαλί.

Η παρουσία βαρέων μετάλλων (λ.χ. κάδμιο, χαλκός, νικέλιο, μόλυβδος, ψευδάργυρος κ.ά.) δεν υπερβαίνει τα όρια στις αστικές, ημιαστικές και ορεινές περιοχές, Εξαιρέση αποτελούν τα Οινόφυτα αλλά όχι λόγω εφαρμογής κομπόστ.⁵

Γ.3. Εργοστάσιο Λιπασματοποίησης στην Καλαμάτα

Κατά τη χρονική περίοδο 1997-2002 λειτουργούσε στην Καλαμάτα η **Μονάδα Λιπασματοποίησης** (ΜΟΛΑΚ), η οποία έκλεισε με απόφαση δημάρχου και με αδιευκρίνιστες διαδικασίες. Ήταν μια πρώτη προσπάθεια να παραχθεί κομπόστ και να χρησιμοποιηθεί προς όφελος διαφόρων αναγκών της πόλης (ως εδαφοβελτιωτικό, ως λίπασμα για καλλιέργειες κ.λ.π.). Πιθανότατα, όμως, η λειτουργία του συγκεκριμένου εργοστασίου να μην τηρούσε τις απαιτούμενες προδιαγραφές και γι' αυτό δημιούργησε αρκετά περιβαλλοντικά ζητήματα στους κατοίκους της περιοχής.

Γ.4. Ιδιωτικές Μονάδες παραγωγής κομπόστ στην περιφέρεια

Έχουν αναπτυχθεί κατά καιρούς διάφορες ιδιωτικές μονάδες παραγωγής ώριμου κομπόστ στην περιφέρεια. Ενδεικτικά αναφέρουμε την ανοικτή μονάδα κομποστοποίησης φυτικών και ζωικών υπολειμμάτων (κοπριά) στην Παλαιά Κουλούρα Αιγίου. Για να επιταχυνθεί η διαδικασία της κομποστοποίησης στο σωρό των υλικών γίνεται χρήση ειδικών γαιοσκωλήκων. Το προϊόν εμπλουτίζεται και στη συνέχεια πωλείται ως βιολογικό λίπασμα.



φωτ.υλικό : Δημ. Κανακόπουλος (πρόεδρος ΣΕΚ)

5. <http://sek-hellas.gr/index.php/kompostopoiisi/2012-07-26>

Μια άλλη ιδιωτική μονάδα παραγωγής κομπόστ βρίσκεται στα **Τρίκαλα**.



Το **κομπόστ** που παράγεται συσκευάζεται και χρησιμοποιείται ως λίπασμα για αγροτικές καλλιέργειες.



Γ.5. Προτάσεις του Συνδέσμου Επιχειρήσεων Κομποστοποίησης (Σ.Ε.Κ.)

Όπως αναφέρει ο Πρόεδρος του Σ.Ε.Κ. κ. Κανακόπουλος Δημ., στις υπόλοιπες χώρες της Ε.Ε. διαχειρίζονται με τη μέθοδο της Κομποστοποίησης το 18% των αποβλήτων και παράγουν ετησίως 22 εκατομ. τόνους κομπόστ, το οποίο πουλούν έναντι τιμών από μηδέν έως 200 Ευρώ ανά τόνο! Στη χώρα μας, δυστυχώς, παράγουμε τεράστιες ποσότητες οργανικών αποβλήτων (λ.χ. κοπριές, απόβλητα ελαιοτριβείων, τυροκομείων, κλαδέματα κ.ά.) που παραμένουν αναξιοποίητα.

Το θεσμικό πλαίσιο είναι ανεπαρκές και επιβάλλεται, επίσης, και η ίδρυση ενός Οργανισμού Πιστοποίησης διάθεσης του κομπόστ. Ακόμη, θα πρέπει να νομοθετηθούν κίνητρα για εγκατάσταση Διαλογής στην Πηγή (ΔσΠ) και αντικίνητρα για όσους δε βαδίζουν μπροστά.

Λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες των ελληνικών εδαφών σε οργανική ουσία, τις ανάγκες για αποκατάσταση τοπίων ή για αναδάσώσεις, οφείλει το κράτος να θεσπίσει κίνητρα για την ενίσχυση των υπαρχόντων Μονάδων Κομποστοποίησης και για την ανάπτυξη νέων και, φυσικά, να μειωθούν σταδιακά ή και να καταργηθούν οι εισαγωγές κομπόστ.

Στα άμεσα σχέδια του Συνδέσμου είναι η κάλυψη των νομοθετικών κενών και η αντιμετώπιση των προβλημάτων λειτουργίας και αδειοδότησης των υπαρχόντων παραγωγικών Μονάδων, καθώς και η ίδρυση νέων από Δήμους, επιχειρηματίες, βιοτέχνες που παράγουν οργανικά απόβλητα.⁶

6.Κανακόπουλου, Δ., Ανεπαρκές στην Ελλάδα το θεσμικό πλαίσιο για κομποστοποίηση αποβλήτων, περ. Water+Waste, Μάιος 2012, τ. 39, σελ. 12-13

Ενότητα Δ

Κομποστοποίηση μέσα από προγράμματα Π.Ε.

Δ.1. Εφαρμογές σε ΚΠΕ

Σε πάρα πολλά Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΚΠΕ) σε όλη την Ελλάδα έχουν οργανωθεί και υλοποιούνται προγράμματα Π.Ε. με θέμα τη **Διαχείριση των οικιακών αποβλήτων**, δίνοντας έμφαση σε εναλλακτικές μεθόδους, όπως είναι η Ανακύκλωση και η Κομποστοποίηση. Κυρίως, γίνεται προσπάθεια για να ενημερωθούν τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και οι συμμετέχοντες μαθητές/-τριες για τους τρόπους με τους οποίους μπορούμε όλοι μας με μια μικρή προσπάθεια να οδηγηθούμε στη **ΜΕΙΩΣΗ** των οικιακών αποβλήτων που παράγουμε καθημερινά, να συνειδητοποιήσουμε τις πραγματικές μας ανάγκες και όχι τις επιθυμίες μας που μας οδηγούν στην εύκολη κατανάλωση και, επομένως, στην παραγωγή τόσων αποβλήτων, να κατανοήσουμε την προσωπική και συλλογική ευθύνη σε σχέση με το ζήτημα που μελετούμε και να αναδειχθεί και όλη η πολυπλοκότητα του θέματος της διαχείρισης των οικιακών αποβλήτων (οικολογική, κοινωνική, πολιτική, οικονομική διάσταση). Απαραίτητο στοιχείο η ενεργός συμμετοχή των παιδιών μέσα από βιωματικές διδακτικές τεχνικές (μελέτη πεδίου, επισκόπηση απόψεων, παιχνίδια ρόλων, δραματοποίηση κ.ά.). Ακόμη, τίθεται και ο προβληματισμός σε σχέση με το στοιχείο της **πρόληψης** των οικιακών απορριμμάτων. Αυτό έχει να κάνει με την καταναλωτική μας συμπεριφορά και την αλλαγή στις καθημερινές μας συνήθειες.

Σε σχέση με την Κομποστοποίηση, τα παιδιά ενημερώνονται για τη διαδικασία της κομποστοποίησης, τα οφέλη της, τη σωστή επιλογή των υλικών και έχουν τη δυνατότητα να συμμετέχουν στην κατασκευή κομποστοποιητών από υλικά που θεωρούνται «για πέταμα», όπως είναι παλιά τελάρα του μανάβη ή ξύλινες παλέτες.



ΚΠΕ Δραπετσώνας και Τροιζήνας-Μεθάνων

Επίσης, το ΚΠΕ Δραπετσώνας και Τροιζήνας-Μεθάνων έχει συνεργαστεί κατά καιρούς με Δήμους (Δήμο Κερατσινίου-Δραπετσώνας, Δήμο Αθηναίων, Δήμο Τρικκαίων) με θέμα την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση **των πολιτών και της τοπικής αυτοδιοίκησης** σε σχέση με τη διαχείριση των οικιακών αποβλήτων (οργάνωση επιμορφωτικών σεμιναρίων και ημερίδων, υλοποίηση βιωματικών εργαστηρίων κ.ά.). Παρόμοιες δράσεις έχουν πραγματοποιηθεί και για εκπαιδευτικούς σε συνεργασία με τους Υπεύθυνους Π.Ε. πολλών Δ/σεων Εκπαίδευσης.

Δ.2. Εφαρμογές σε σχολικές μονάδες

Έχουν επιχειρήσει αρκετοί μαθητές και μαθήτριες με τη βοήθεια των δασκάλων τους να εφαρμόσουν μέσα στο ίδιο το σχολείο πρόγραμμα Κομποστοποίησης τόσο στην Α/θμια όσο και στη Β/θμια εκπαίδευση. Το πιο σημαντικό όλων είναι ότι κατάφεραν να εμπλέξουν σε αυτό και την οικογένειά τους, παρά τις αρχικές αντιρρήσεις των γονέων. Βλέπετε, σε μερικά σχολεία οι γονείς, διαθέτοντας μια άλλη νοοτροπία θεώρησαν τα παιδιά τους ως «σκουπιδιάρηδες», επειδή μάζευαν ξεχωριστά τα φυτικά υπολείμματα από τα καθημερινά οικιακά τους απόβλητα. Η επιμονή, όμως, των ίδιων των μαθητών και η ευαισθητοποίησή τους στο σοβαρό ζήτημα της συσσώρευσης τόσων απορριμμάτων μέσα στο ίδιο τους το σπίτι, καθόρισαν και τη μετέπειτα δράση των γονέων, οι οποίοι πείστηκαν για το εγχείρημα των παιδιών τους και διαπίστωσαν ότι, πράγματι, τα «σκουπίδια» της κουζίνας τους μεταμορφώθηκαν σε ένα εξαιρετικό φυσικό λίπασμα για τα φυτά του σχολείου!

Τα σχολεία είναι πολλά. Αναφέρουμε ενδεικτικά παραδείγματα:

❖ Από την Α/θμια εκπαίδευση:

- **13^ο και 21^ο Δ.Σ. Κερατσινίου** (σχολεία με πολυετή παράδοση στην εκπόνηση προγραμμάτων Π.Ε.): Μέσα από κοινή προσπάθεια άνοιξαν ένα μεγάλο σκάμμα στο χώρο της σχολικής αυλής, προχώρησαν στη συλλογή υλικών για κομποστοποίηση και ύστερα από μερικούς μήνες εμπλούτισαν το έδαφος του κήπου τους με το ώριμο κομπόστ που παρήγαγαν.
- **Δ.Σ. Ριόλου ν. Αχαΐας** : Τα παιδιά έφτιαξαν έναν κομποστοποιητή από ξύλινες παλέτες, τον ονόμασαν «Κύριο Κομποστούλη» και προχώρησαν στη διαδικασία της κομποστοποίησης.
- **1^ο και 2^ο Δ.Σ. Φιλύρου** (Δήμος Πυλαία-Χορτιάτη): Με τη συνεργασία του Δήμου, γεωπόνου και όλης της σχολικής κοινότητας, οι μαθητές/-τριες των σχολείων αυτών προμηθεύτηκαν ειδικό κάδο και ξεκίνησαν πρόγραμμα κομποστοποίησης. Μέσα σε λίγο χρονικό διάστημα κατάφεραν να ενεργοποιήσουν και τους γονείς τους και να συλλέγουν καθημερινά μεγάλες ποσότητες από οργανικά υπολείμματα.
- **Ιδιωτικό Δ.Σ. Ισραηλίτικης Κοινότητας**: Για πρώτη φορά φέτος τα παιδιά έφτιαξαν κομποστοποιητή στη σχολική τους αυλή.
- **5ο Νηπιαγωγείο Πετρούπολης**: Εφαρμόζουν για δεύτερη σχολική χρονιά πρόγραμμα με θέμα την κατασκευή λαχανόκηπου στον αύλειο χώρο και έχουν μάθει τη διαδικασία της κομποστοποίησης, έχοντας το δικό τους ειδικό κάδο που τον εφοδιάζουν τακτικά με τα οργανικά απόβλητα του σπιτιού τους.

❖ Από τη Β/θμια εκπαίδευση:

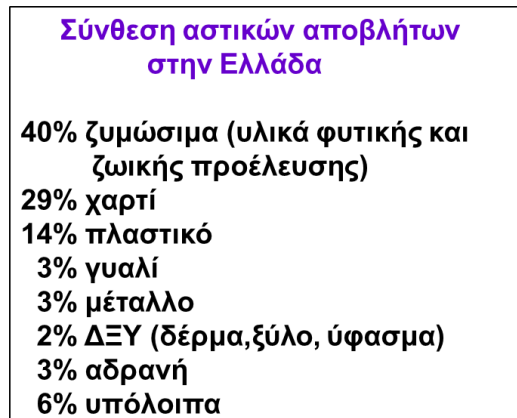
- **Γυμνάσιο Πυθαγορείου Σάμου:** Οι μαθητές/-τριες του σχολείου αυτού ήταν πολύ πρωτοπόροι για την εποχή τους. Άνοιξαν μεγάλο σκάμμα στο έδαφος, τοποθέτησαν πασάλους και εκεί μέσα συγκέντρωναν τα απαραίτητα υλικά για την κομποστοποίηση.
- **2^ο Γυμνάσιο Δραπετσώνας:** Εφαρμόζουν πρόγραμμα Κομποστοποίησης για πολλά συνεχή χρόνια. Τα παιδιά έχουν φτιάξει το δικό τους κομποστοποιητή από παλιές ξύλινες παλέτες.
- **9^ο Γυμνάσιο Πειραιά:** Τα παιδιά ξεκίνησαν τη διαδικασία της κομποστοποίησης σε έναν έτοιμο πλαστικό κομποστοποιητή που τοποθέτησαν στην αυλή του σχολείου τους (σχ. χρονιά: 2011-12).
- **Γυμνάσιο Αιαντείου Σαλαμίνας:** Τα παιδιά έφτιαξαν το δικό τους αυτοσχέδιο κομποστοποιητή με πασάλους και πλαστικό κάλυμμα.
- **ΓΕΛ Αμπελακίων Σαλαμίνας:** Οι μαθητές/-τριες κατασκεύασαν έναν αυτοσχέδιο κομποστοποιητή από παλιά χαλασμένα θρανία.
- **4^ο Γυμνάσιο Νέας Ιωνίας:** Είναι η δεύτερη χρονιά φέτος που ασχολούνται οι μαθητές και μαθήτριες με τη διαδικασία της κομποστοποίησης στον αύλειο χώρο του σχολείου τους.
- **Ε.Ε.Ε.Ε.Κ. Αιγάλεω:** Τα παιδιά προμηθεύτηκαν ειδικό θρυμματιστή για το κόψιμο των κλαδιών, αγόρασαν πλαστικό κομποστοποιητή και υλοποίησαν πρόγραμμα κομποστοποίησης, σε συνδυασμό με τη φύτευση και τη συντήρηση πολλών κηπευτικών φυτών στο χώρο του σχολείου τους.

Τα τελευταία δύο χρόνια παρουσιάζεται εξαιρετικά μεγάλο ενδιαφέρον στα σχολεία μεγαλουπόλεων για το φτιάξιμο σχολικού κήπου με λαχανικά είδη ή αρωματικά φυτά και τις περισσότερες φορές συνδυάζεται με την κατασκευή κομποστοποιητών στο χώρο του σχολείου για την παραγωγή κομπόστ, το οποίο θα χρησιμοποιήσουν αργότερα ως φυσικό λίπασμα στον κήπο τους.

Ενότητα Ε

Η σύνθεση των αστικών αποβλήτων στη χώρα μας

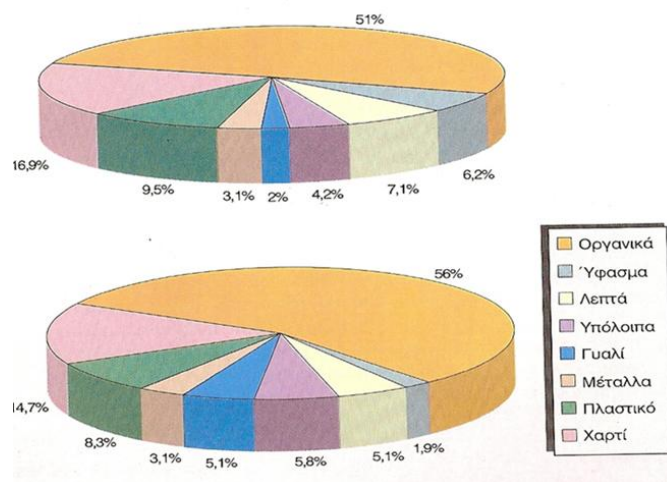
Αξίζει να ρίξουμε μια ματιά στη σύνθεση των αστικών αποβλήτων στη χώρα μας:



Πηγή: Σκορδύλης, Αδ., ΕΛ.ΙΝ.Υ.ΑΕ., Αθήνα 2012

Κατανομή των οικιακών αποβλήτων σε 2 Δήμους της Αθήνας

Ενδεικτικά αναφέρουμε τη σύνθεση των οικιακών αποβλήτων σε 2 Δήμους της Αττικής: Αμαρουσίου και Βριλησίων (1993)



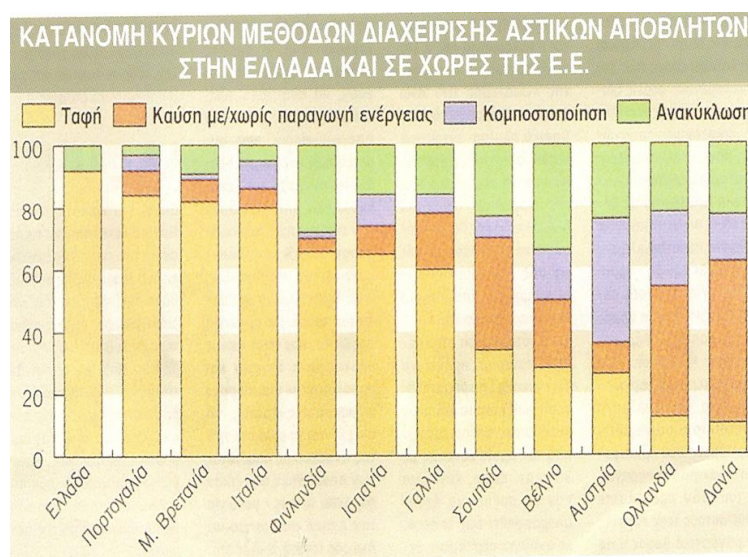
Πηγή: ΕΔΚΑ

Ο σκοπός είναι εύκολα κατανοητός. Μπορούμε να συνειδητοποιήσουμε πόσα υλικά απαραίτητα για τη διαδικασία της Κομποστοποίησης πάνε χαμένα και οδηγούνται στο ΧΥΤΑ αντί να αξιοποιηθούν για την παραγωγή φυσικού κομποστ. Τα οργανικά υπολείμματα αγγίζουν το ποσοστό των **51%...**

Ε.1. Διαχείριση των αστικών απορριμμάτων στη χώρα μας

Η χώρα μας, σύμφωνα με τα στοιχεία της EUROSTAT, προβαίνει στην υγιεινολογική ταφή των αστικών αποβλήτων της σε ποσοστό 82%, ενώ το ποσοστό της Ανακύκλωσης φτάνει μόλις το 17%, ενώ η Λιπασματοποίηση αγγίζει μόλις το 2%.⁷

Βρίσκεται δε στη δυσάρεστη θέση να διαθέτει πολλούς χώρους ανεξέλεγκτης διάθεσης αποβλήτων (ΧΑΔΑ) σε όλη τη χώρα, με αποτέλεσμα να κληθεί μετά το 2014 να πληρώσει υπέρογκα πρόστιμα στην Ε.Ε. γιατί δεν τήρησε τις υποχρεώσεις της σχετικά με τη ρύθμιση αυτών των περιοχών (κλείσιμο, αποκατάσταση).



Όπως διαπιστώνουμε και από τον παραπάνω πίνακα, οι περισσότερες χώρες της Ε.Ε. έχουν μελετήσει και εφαρμόζουν εδώ και χρόνια ποικίλες μεθόδους διαχείρισης των αστικών αποβλήτων. Σε γενικές γραμμές, οι μέθοδοι διαχείρισης εφαρμόζονται με τα ακόλουθα ποσοστά: 40% ταφή, 20% καύση, 23% ανακύκλωση και 17% κομποστοποίηση.⁸

Για τις επόμενες δεκαετίες προβλέπεται σε αρκετές από αυτές τις χώρες να μειωθεί ακόμη περισσότερο το ποσοστό εφαρμογής των συστημάτων Ανακύκλωσης των υλικών και Κομποστοποίησης.

Σύμφωνα με την Οδηγία 98/2008-υποχρεωτική για όλα τα κράτη-μέλη της Ε.Ε., η Κομποστοποίηση περιλαμβάνεται στην Ανακύκλωση και προηγείται στην ιεράρχηση έναντι των άλλων μεθόδων επεξεργασίας (καύση, ταφή). Είναι στη δικαιοδοσία των Δήμων να υλοποιήσουν έργα Κομποστοποίησης.

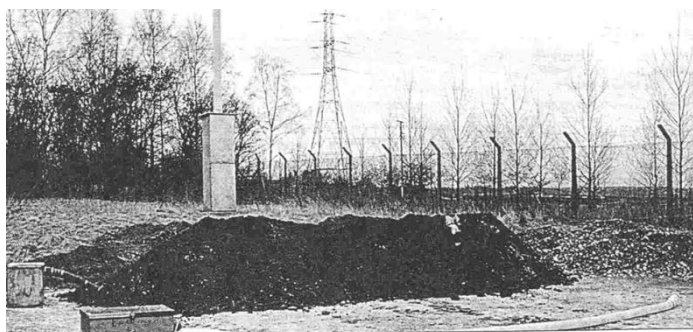
7.<http://www.econews.gr/2011/07/11/%CF%87uta-parapompi-envrwdikastirio>).

8. Σκορδίλης, Αδαμάντιος., ΕΛ.ΙΝ.Υ.ΑΕ., Αθήνα, 2012

Ενότητα Ζ

Εφαρμογές προγραμμάτων Κομποστοποίησης σε χώρες της Ε.Ε.

Η Κομποστοποίηση αποτελεί μία από τις πιο σημαντικές μεθόδους διαχείρισης του οργανικού μέρους των οικιακών αποβλήτων στις χώρες της Ε.Ε.



Πειραματική Μονάδα Κομποστοποίησης στην πόλη Leeds (Αγγλία)



Μονάδα Κομποστοποίησης στην Αυστρία

Χώρες με τις καλύτερες επιδόσεις Κομποστοποίησης του συνόλου των αποβλήτων τους το 2007⁹

A/A	ΧΩΡΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ
1	Αυστρία	38%
2	Ιταλία	33%
3	Ολλανδία	28%
4	Λουξεμβούργο	28%
5	Βέλγιο	23%
6	Γερμανία	18%
7	Ισπανία	17%
8	Δανία	17%

9.<http://sek-hellas.gr/index.php/kompostopoiisi/2012-07-26>,
«Η Κομποστοποίηση ως λύση για τα αστικά απόβλητα»)

Τα έσοδα από την παραγωγή του κομπόστ στη Γερμανία

ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΜΕΓΕΘΟΣ ΑΓΟΡΑΣ	ΤΙΜΗ (ΕΥΡΩ/ΤΟΝΟ)
Γεωργία	45-78%	0-28
Εκτατικές καλλιέργειες	3-15%	1-29
Διαμορφώσεις	6-20%	5-30
Αναμίξεις/υποστρώματα	10-15%	5-15
Αναπλάσεις εδαφών	2-10%	1-2
Κήποι	12-20%	5-320 (σε μικρή συσκευασία)
Εξαγωγές	6-7%	

Πηγή: European Composting Network

Η Κομποστοποίηση των πράσινων αποβλήτων (κλαδέματα από δρόμους, κήπους, σπίτια κ.ά.) γίνεται στις χώρες της Ε.Ε. σε ανοιχτούς χώρους, διαθέτοντας εξοπλισμό τελευταίας τεχνολογίας, προσεγγίζοντας τους 200 τόνους ανά έτος έως και 100.000 τόν./έτος.¹⁰

Και να σκεφτεί κανείς πόσα πράσινα απόβλητα πάνε χαμένα σε περιοχές της περιφέρειας (λ.χ. Καλαμάτα) την περίοδο συλλογής των ελιών, όπου δημιουργούνται μεγάλες ποσότητες από τα κλαδέματα των δέντρων και ο κύριος τρόπος για να απαλλαγούν από αυτά είναι το κάψιμό τους, με κίνδυνο, φυσικά, να προκληθούν πυρκαγιές.



Επεξεργασία ιλύος, κλαδεμάτων και οργανικών υπολειμμάτων σε Μονάδα Κομποστοποίησης στη Γερμανία

ΥΛΙΚΑ ΓΙΑ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ
Υπολείμματα καλλιεργειών/θερμοκηπίων
κοπριές
απόβλητα ελαιοτριβείων
κλαδέματα
Απόβλητα πτηνοτροφείων/βουστασίων
Απόβλητα τυροκομείων
Ιλύς (λυματολόαση)

10. <http://sek-hellas.gr/index.php/kompostopoiisi/2012-07-26>

..Και μερικές ακόμη πληροφορίες

- ❖ Αυστρία: Η οικιακή Κομποστοποίηση ξεκίνησε το **1986!**
- ❖ **Βέλγιο:** Κομποστοποιούνται περίπου 85000 τόνοι απορριμμάτων από λαχανικά, φρούτα και κήπους το χρόνο.
- ❖ **Γερμανία:** Με την Κομποστοποίηση εξοικονομείται το 8-10% της κατανάλωσης λιπάσματος φωσφόρου και αζώτου.
- ❖ **Δανία:** Το **1995** υπήρχαν ήδη 136 Μονάδες Λιπασματοποίησης. Μέσα σε 5 χρόνια η συνολική ποσότητα της οργανικής μάζας που επεξεργάζονταν αυτές οι μονάδες αυξήθηκε κατά 500%!!!
- ❖ **Αγγλία:** Είχε τεθεί στόχος από την Κυβέρνηση ως το 2000 να έχουν κομποστοποιηθεί 1 εκατομ. τόνοι οργανικών αποβλήτων από νοικοκυριά. Σήμερα το 40% των σπιτιών με κήπο επεξεργάζονται τα οργανικά τους απόβλητα με τη μέθοδο της Κομποστοποίησης.
- ❖ **Φινλανδία:** Η νομοθεσία για το περιβάλλον του 2004 έθετε ως στόχο να ανακυκλώνεται ή να επαναχρησιμοποιείται το 50% των οικιακών αποβλήτων.
- ❖ **Ολλανδία:** 1, 45 εκατομ. τόνοι «πράσινων» απορριμμάτων μετατράπηκαν σε κομπόστ (1995).
- ❖ **Ιρλανδία:** Έχουν οργανωθεί από τους Δήμους ειδικά προγράμματα οικιακής Κομποστοποίησης στα οποία συμμετέχουν όλοι οι πολίτες.
- ❖ **Ιταλία:** Το κομπόστ που παράγεται από οργανικά απόβλητα χρησιμοποιείται στην κηπουρική, στις καλλιέργειες ακι στην αποκατάσταση του εδάφους από κατολισθήσεις, Συμμετέχουν 30 Δήμοι.
- ❖ **Πορτογαλία:** Λειτουργούν 5 εργοστάσια παραγωγής κομπόστ.
- ❖ **Σουηδία:** Μετά το 2005 υπήρχε σχέδιο δράσης έτσι ώστε να μην επιτρέπεται να καταλήγουν στους ΧΥΤΑ τα οργανικά απόβλητα, γεγονός που επιτεύχθηκε.¹¹ Το **2013** ανακηρύχθηκε ως η **1^η χώρα της Ε.Ε.** που αξιοποιεί τα απόβλητά της κατά 100% και ακολουθεί τη φιλοσοφία του «Zero Waste»¹². Ακόμη, το βιοαέριο που παράγεται από τα οργανικά απόβλητα αξιοποιείται πλήρως και μάλιστα έχει αντικαταστήσει το 20% της κατανάλωσης των καυσίμων κίνησης.

Z.1. Χώρες εκτός Ε.Ε.

- ❖ **Ισλανδία:** Λειτουργούν 2 εργοστάσια Κομποστοποίησης στο Ρέικιαβικ.
- ❖ **Καναδάς:** Λειτουργούν 161 εργοστάσια Κομποστοποίησης. Τα 111 ανήκουν στην Τοπική Αυτοδιοίκηση και τα 50 σε ιδιώτες.
- ❖ **Αραβικές χώρες:** Σε παγκόσμιο επίπεδο, οι Αραβικές χώρες αποτελούν Κέντρο επεξεργασίας βιολογικών αποβλήτων. Λειτουργούν Μονάδες Κομποστοποίησης με δυναμικότητα μεγαλύτερη του 1 εκατομ. τόνου το χρόνο! Ο λόγος που η κομποστοποίηση έχει καταστεί τόσο σημαντική είναι η υψηλή ζήτηση για βελτιωτικά εδάφους.

11. Η Κομποστοποίηση σε διάφορες χώρες, περ. Ανακύκλωση, τ. 26, 1998, σελ. 27-41, Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης

12. <http://www.zerowasteeurope.eu/about/principles-zw-europe/>

Z.2. Μια καινοτόμος ιδέα για εφαρμογή προγράμματος Κομποστοποίησης

Το 1989 εφαρμόστηκε ειδικό πρόγραμμα Κομποστοποίησης σε 1500 φυλακισμένους σε περιοχή των ΗΠΑ (New York State) από την Οργάνωση «The New York State Department of Correctional Services (DOCS)» και είχε εξαιρετικά αποτελέσματα.

Το όλο εγχείρημα περιελάμβανε εκπαιδευτικό πρόγραμμα εκμάθησης της διαδικασίας της Κομποστοποίησης και υλοποίησής της από τους ίδιους τους κρατούμενους της φυλακής. Οι άνθρωποι αυτοί εκπαιδεύονταν σχετικά με το όλο πρόγραμμα της Κομποστοποίησης, παρήγαγαν κομπόστ, το οποίο χρησιμοποιούσαν για τη διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου της φυλακής και το 20% το έδιναν στις τοπικές κοινότητες. Όσοι, δε, από αυτούς αποφυλακίζονταν, τους δινόταν η ευκαιρία να βρουν δουλειά σε μεγάλες Μονάδες Κομποστοποίησης, αφού διέθεταν ήδη τις ειδικές γνώσεις τόσο θεωρητικά όσο και πρακτικά.

Το εγχείρημα ξεκίνησε για λόγους οικονομικούς περισσότερο (μείωση των εξόδων για τη διάθεση των οργανικών αποβλήτων της φυλακής), αλλά, κατά την εφαρμογή του, διαπιστώθηκαν και οφέλη άλλων παραμέτρων (κοινωνικών και περιβαλλοντικών).

Επειδή το πρόγραμμα πέτυχε, αποφασίστηκε να εφαρμοστεί και σε άλλες φυλακές (Βιρτζίνια).¹³



13. McCorquodale, Duncan, Hanaor, Cig. (2006). Recycle-The Essential Guide. Black Dog Publishing, Case Study 14: New York State prisons' composting coup, pages 190,191

Z.3. Πρόγραμμα Κομποστοποίησης σε αεροδρόμιο

Το Φεβρουάριο του 2012 το διεθνές αεροδρόμιο **Charlotte Douglas** στη Βόρεια Καρολίνα των Η.Π.Α. σχεδίασε τη δημιουργία ενός Κέντρου Ανακύκλωσης κόστους 1,1, εκατομ. δολαρίων, το οποίο θα περιελάμβανε και Σύστημα Κομποστοποίησης, βασισμένο σε γαιοσκώληκες, για πιο γρήγορα αποτελέσματα.

Το Σύστημα θα είναι ικανό να διαχειρίζεται 2 τόνους οργανικών αποβλήτων την ημέρα! Υλικά προς κομποστοποίηση, όπως: υπολείμματα τροφών, απορρίμματα χαρτιού, χαρτοπετσέτες και κλαδέματα φυτών θα συλλέγονται από το αεροδρόμιο και θα φορτώνονται σε έναν προ-κομποστοποιητή με έλεγχο οσμών, 150 τ.μ. Αφού τα υλικά αποδομηθούν μερικώς στον προ-κομποστοποιητή, θα δίνονται ως τροφή στους γαιοσκώληκες, σε ένα χώρο 750 τ.μ.

Το παραγόμενο κομπόστ θα χρησιμοποιείται ως λίπασμα στο αεροδρόμιο των 24000 στρεμμάτων. Επίσης, το πλεονάζον κομπόστ θα πωλείται.

Σύμφωνα με την εφημερίδα «Observer», είναι το πρώτο αεροδρόμιο που ξεκινά μια τέτοια καινοτόμο πρωτοβουλία κομποστοποίησης. Ταυτόχρονα, στο νέο Κέντρο Ανακύκλωσης του αεροδρομίου θα διαχωρίζονται ξεχωριστά το αλουμίνιο, το πλαστικό και το χαρτί και θα πωλούνται σε εταιρείες Ανακύκλωσης.

Σύμφωνα με τους μελετητές αυτού του σχεδιασμού, θα εξοικονομηθούν περίπου 1 εκατομ. δολάρια από τη διαχείριση των αποβλήτων τα επόμενα 5 χρόνια!¹⁴

Z.4. Μία καινοτόμος πρόταση από Έλληνα φοιτητή

Ο Γιάννης Μουργής, Έλληνας φοιτητής του Οικονομικού Παν/μίου Αθηνών, είναι ο νικητής του διαγωνισμού Call to Innovation της δράσης του TedxAcademy. Η ιδέα του ονομάζεται «Organery» και αποσκοπεί στην επίλυση του προβλήματος της διαχείρισης των οργανικών αποβλήτων. Αφορά στην οργανωμένη συνοικιακή κομποστοποίηση με «έξυπνους» κάδους που αναγνωρίζουν ψηφιακά το οργανικό DNA των αποβλήτων.

Στόχοι είναι: η εκπαίδευση για την προστασία του περιβάλλοντος μέσα από σύγχρονες εφαρμογές μετρήσιμου αποτελέσματος σε ομάδες πληθυσμού, η έμπρακτη χρηματική, κοινωνική και ηθική επιβράβευση των πολιτών που κομποστοποιούν, η μείωση του κόστους διαχείρισης και συγκομιδής απορριμμάτων κάθε Δήμου, η μείωση των εκπομπών ρύπων CO₂ κ.ά.¹⁵

Ο Γ. Μουργής θα φοιτήσει στο Singularity University στη Silicon Valley, όπου μαζί με άλλους 80 νικητές από παρόμοιους διαγωνισμούς που πραγματοποιήθηκαν σε 30 χώρες, θα εκπαιδευτεί στις εφαρμοσμένες τεχνολογίες που θα βγουν στην αγορά στα επόμενα 10 χρόνια για να μετατρέψει κάποτε την ιδέα του σε πράξη.

14. www.earth911.com/home-garden/charlotte-douglas-airport-vermicomposting

15. www.tovima.gr/finance/article/?aid=508213

Z.5. Κομποστοποιήσιμες σακούλες

Τις περισσότερες φορές τα υλικά προς κομποστοποίηση τοποθετούνται σε κλασικές πλαστικές σακούλες και από λάθος μπορούν να πεταχτούν μαζί με τα υπόλοιπα υλικά στον κομποστοποιητή. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα, καθώς υπάρχει ο κίνδυνος να περάσει πλαστικό πολυμερές μέσα στο κομπόστ.

Η σύγχρονη τεχνολογική εξέλιξη, όμως, μας δίνει τη δυνατότητα να χρησιμοποιούμε σακούλες με πρώτη ύλη αναγνωρίσιμη από τη Φύση, όπως είναι το καλαμπόκι ή η πατάτα και βιοδιασπώμενη από μικροοργανισμούς,¹⁶

Επομένως, όταν συμμετέχουμε σε ένα πρόγραμμα Κομποστοποίησης, μπορούμε να τοποθετούμε τα οργανικά υλικά σε κομποστοποιήσιμες σακούλες για την αρχική προσωρινή συλλογή τους μέσα στο σπίτι (π.χ. στην κουζίνα μας) και στη συνέχεια μαζί πλέον με τη σακούλα να τα ρίχνουμε όλα μαζί στον ειδικό κάδο κομποστοποίησης.

Ενότητα Η

Η Νομοθεσία της Ε.Ε. για τα οργανικά απόβλητα

Οι Ο.Τ.Α. και το ελληνικό κράτος οφείλουν να εναρμονιστούν στο άμεσο μέλλον με τις Οδηγίες της Ε.Ε.:

- ✓ Έως το 2004 η Ελλάδα έπρεπε να είχε μειώσει τα οργανικά απόβλητα κατά 25%.
- ✓ Έως το 2014 θα πρέπει να έχει μειωθεί το προηγούμενο ποσοστό σε 75%.
Οι Δήμοι θα υποχρεωθούν να πληρώνουν στους Χ.Υ.Τ.Α. ένα ποσό ανάλογο με την ποσότητα των αποβλήτων που θα παράγουν!

Γενικότερα, στο πλαίσιο της ευρωπαϊκής κοινοτικής πολιτικής έχουν καθοριστεί οι ακόλουθοι πέντε σημαντικοί στόχοι σε σχέση με τη διαχείριση των αστικών αποβλήτων:

- ✓ Να προωθηθούν φιλικές για το περιβάλλον τεχνολογίες και διαδικασίες που δημιουργούν λιγότερα απορρίμματα.
- ✓ Να προωθηθεί η επανεπεξεργασία, η ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση των απορριμμάτων ως πρώτες ύλες.
- ✓ Να βελτιωθεί η διάθεση των απορριμμάτων με την επιβολή αυστηρών νομοθεσιών σε θέματα ρύπανσης του περιβάλλοντος.
- ✓ Να εξυγιανθούν οι περιοχές που έχουν υποστεί ρύπανση από την ανεξέλεγκτη διάθεση των αποβλήτων.¹⁷

16. Ειδική έκδοση: Φυσικά κομποστοποιήσιμες σακούλες, www.ecorec

17. <http://aix.meng.auth.gr>

Απόθεση των οργανικών αποβλήτων σε χωματερές (συμβατές ή ανεξέλεγκτες)

Τα οργανικά απόβλητα μπορούν να προκαλέσουν τεράστιες ζημιές στο περιβάλλον, ιδιαίτερα όταν πετιούνται σε ανεξέλεγκτους χώρους.



Τα αέρια που απελευθερώνονται (μεθάνιο, υποξείδιο του αζώτου κ.ά.) είναι πολύ ισχυρά και ενισχύουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Επίσης, μερικά από τα στραγγίσματα (αμμωνία, υδρόθειο, VFA: πτητικά λιπαρά οξέα) δηλητηριάζουν το πόσιμο νερό.

Κομποστοποιώντας τα οργανικά μας απορρίμματα επιστρέφουμε στη φύση θρεπτικά στοιχεία αντί να δημιουργούμε χωματερές!

Η.1. Τα θετικά σημεία της Κομποστοποίησης ως Μεθόδου Εναλλακτικής Διαχείρισης των Αποβλήτων

- ⇒ Έχει μικρό λειτουργικό κόστος σε σχέση με τις άλλες μεθόδους.
- ⇒ Η διαλογή των απαραίτητων υλικών για την Κομποστοποίηση γίνεται στην Πηγή (ΔσΠ), δηλαδή, εκεί ακριβώς που παράγονται (π.χ. σπίτι, εστιατόρια, καφετέριες κ.λ.π.). Με αυτόν τον τρόπο έχουμε μικρότερο κόστος στη μεταφορά των οργανικών αποβλήτων.
- ⇒ Ο χρόνος για την κατασκευή Μονάδας Κομποστοποίησης είναι σχετικά μικρός, περίπου 3 μήνες.
- ⇒ Δεν παράγονται επικίνδυνα τοξικά αέρια, όπως γίνεται με άλλες μεθόδους διαχείρισης των αποβλήτων.
- ⇒ Είναι παγκοσμίως δεκτή ως η πλέον «φιλική» προς το περιβάλλον μέθοδος εναλλακτικής διαχείρισης των αποβλήτων.
- ⇒ Δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας, γεγονός πολύ σημαντικό για τις μέρες οικονομικής κρίσης που διανύουμε αυτό το διάστημα.
- ⇒ Ευνοεί τη συμμετοχικότητα και την ενεργό δράση των ίδιων των πολιτών οι οποίοι ευαισθητοποιούνται στο θέμα της διαχείρισης των οικιακών αποβλήτων και γίνονται πιο κριτικοί καταναλωτές.
- ⇒ Διευκολύνεται και ενθαρρύνεται η εφαρμογή του Συστήματος «Πληρώνω όσο Πετάω» (ΠΟΠ). Πρόκειται για το αντίστοιχο πρόγραμμα «Pay as you throw» που εφαρμόζεται σε αρκετές χώρες της Ε.Ε. Σύμφωνα με αυτό, οι δημότες καλούνται να πληρώσουν τις υπηρεσίες συλλογής και μεταφοράς των οικιακών αποβλήτων, ανάλογα με την ποσότητα αποβλήτων που παράγουν οι ίδιοι. Στόχος είναι να μειωθεί αισθητά το κόστος της διαχείρισης των αποβλήτων. Ταυτόχρονα, δίνεται η δυνατότητα στους πολίτες να μειώσουν την ποσότητα των οικιακών τους απορριμμάτων.

Η.2. Τα μειονεκτήματα της Κομποστοποίησης

- ⇒ Η δημιουργία Μονάδας Κομποστοποίησης απαιτεί μεγάλη έκταση. Εάν, όμως, ερευνηθεί κάποιος καλύτερα τις περιοχές της Αττικής και της περιφέρειας, σίγουρα θα βρεθούν οι κατάλληλες εκτάσεις. Για παράδειγμα, ο Δήμος Αχαρνών χρειάζεται υπαίθριο χώρο λιγότερο από 3 στρέμματα!

Σημ.: Εάν συγκρίνουμε δύο μεθόδους διαχείρισης αποβλήτων, την Κομποστοποίηση και την Καύση, θα δούμε ότι η απαιτούμενη έκταση για την Κομποστοποίηση είναι 4 στρέμματα (3 για τη Μονάδα επεξεργασίας και 1 για τη Μονάδα ωρίμανσης), ενώ για την Καύση απαιτούνται μόλις 2 στρέμματα, αλλά με διπλάσιο ή τριπλάσιο κόστος κατασκευής και λειτουργίας, χωρίς να υπολογίσουμε τις πιθανότητες ρύπανσης.



Μονάδα Κομποστοποίησης
στη Γερμανία



Μονάδα καύσης στην Ολλανδία
(Άμστερνταμ)

⇒ Απαιτούνται ξεχωριστοί κάδοι για τη διαλογή στην πηγή. Και αυτό το γεγονός μπορεί να ξεπεραστεί, καθώς έχουμε το παράδειγμα των «μπλε» κάδων Ανακύκλωσης που τοποθετήθηκαν σε όλη την Ελλάδα μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα. Επίσης, εξετάζεται και η περίπτωση διαμόρφωσης ειδικού χώρου μέσα στα νέα κτίρια για την εγκατάσταση των συγκεκριμένων κάδων.¹⁸

Ενότητα Θ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

- ✚ **Να αναδειχθούν** οι δυνατότητες εφαρμογής της οικιακής κομποστοποίησης, καθώς και οι δυνατότητες διάθεσης του παραγόμενου κομποστ μέσα από ειδικές «καμπάνιες» προώθησης που θα αναλάβει το Κράτος και στη συνέχεια οι Ο.Τ.Α. (σχέδια εφαρμογής εναλλακτικών μεθόδων διαχείρισης των οργανικών αποβλήτων με πρακτικές κατευθυντήριες γραμμές για κάθε Δήμο, ανάλογα με τον πληθυσμό, την ποσότητα και τη σύνθεση των αποβλήτων που παράγει, επαφές με Δήμους άλλων χωρών που ήδη εφαρμόζουν προγράμματα για ανταλλαγή απόψεων, δημιουργία φυλλαδίων, αφισών, υλικού δημοσιότητας, εκστρατείες ενημέρωσης από τον Τύπο και τα ΜΜΕ).
- ✚ **Να δραστηριοποιηθούν** περισσότερο οι Δήμοι και οι Κοινότητες της χώρας μας έτσι ώστε να προβούν στην υλοποίηση προγραμμάτων οικιακής Κομποστοποίησης, έχοντας εξασφαλίσει τις απαραίτητες προϋποθέσεις, όπως είναι: η ενημέρωση των πολιτών, η προμήθεια ειδικών κάδων, η παροχή επιστημονικής βοήθειας από ειδικούς κ.ά.
- ✚ **Να δημιουργηθούν** μικρές Μονάδες Κομποστοποίησης στους Δήμους, οι οποίες θα δέχονται τα οργανικά απόβλητα από τα εστιατόρια και τις καφετέριες των περιοχών τους.

18. <http://sek-hellas.gr/index.php/kompostopoiisi/2012-07-26>

- ✚ **Να εγκατασταθούν** μεγάλες Μονάδες Κομποστοποίησης σε συγκεκριμένες περιοχές, μέσα από μια Διαδημοτική συνεργασία.
- ✚ **Να παρακολουθείται** το όλο πρόγραμμα από ειδικούς επιστημονικούς συνεργάτες.
- ✚ Χρειάζεται οπωσδήποτε να γίνει **περισσότερη ενημέρωση και εκπαίδευση των πολιτών** (μέσω ειδικών προγραμμάτων των Δήμων, των ΚΠΕ, διάφορων οικολογικών οργανώσεων που ασχολούνται με το θέμα), καθώς και των παιδιών (μέσα από την τυπική εκπαίδευση).
Ας μην ξεχνάμε ότι στο εξωτερικό η ενημέρωση των πολιτών αποτελεί το πρώτο και κύριο βήμα πριν από κάθε εφαρμογή προγράμματος Κομποστοποίησης. Και, φυσικά, δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στην ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των παιδιών και μάλιστα από πολύ μικρή ηλικία.

Το ζήτημα της **διαχείρισης** των οικιακών αποβλήτων και κυρίως των οργανικών θα πρέπει κάποτε να αντιμετωπιστεί με μεγάλη σοβαρότητα από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς. Να δοθεί έμφαση στη **μείωσή τους**, με μια πιο υπεύθυνη στάση ως καταναλωτές και στην πλήρη **αξιοποίησή τους** μέσω καλά οργανωμένων προγραμμάτων Κομποστοποίησης. Οι ίδιοι οι πολίτες και περισσότερο εμείς ως εκπαιδευτικοί οφείλουμε να συμμετέχουμε ενεργά προς την κατεύθυνση αυτή!



BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) **Λαζαρίδη, Κ., Παυλόπουλος, Κ.** (2001). Ολοκληρωμένη Διαχείριση Οργανικών Αποβλήτων και Υπολειμμάτων, Χαροκόπειο Παν/μιο, Αθήνα.
- 2) **Stell, Elizabeth** (2000). Τα μυστικά του γόνιμου εδάφους, εκδ. Ψύχαλου, Αθήνα.
- 3) **Thompson, Ken** (2008). Τα Μυστικά του Κομπόστ, Σταμούλης, Αθ., Αθήνα.
- 4) **Φουντής, Φ., Μάιερ, Π., Πανάγος, Γ.** (1987). Κομπόστ-το εμβόλιο γονιμότητας του εδάφους, Σύλλογος Οικολογικής Γεωργίας Ελλάδας, Αθήνα.
- 5) **Dindal, Daniel L.** (1972). Ecology of Compost. Syracuse, New York: N.Y. State Council of Environmental Advisors and SUNY College of Environmental Science and Forestry.
- 6) **Favoino, Enzo & Hogg, Dominic** (2008). The potencial role of compost in reducing greenhouse Gases, SAGE, ISWA.
- 7) **McCorquodale, Duncan, Hanaor, Cig.** (2006). Recycle-The Essential Guide. Black Dog Publishing, London
- 8) **Minnich, Jerry and Marjorie Hunt** (1979). The Rodale Guide to Composting. Emmaus, Pennsylvania: Rodale Press
- 9) **Steiner, M.** Composting in the Arabian Region. TBU. European Environmental Engineers

ΑΡΘΡΑ ΑΠΟ ΕΦΗΜΕΡΙΔΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ / ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ

- 1) **Αντωνιάδη, Κάτια**, Πώς καθάρισαν με τα σκουπίδια: Έρευνα σε 4 χώρες της Ευρώπης, Ελευθεροτυπία, 05-01-2011, <http://diaxeirisi-skoupidiwn.blogspot.gr/2011/01/blog-post.html>
- 2) **Ελαφρού Γιάν.**, Κομποστοποίηση στην Αθήνα, Καθημερινή
- 3) **Ελευθεριάδη, Χ.**, ENVITEC, Η νέα Μονάδα Μηχανικής Διαλογής-Κομποστοποίησης στερεών αποβλήτων στα Άνω Λιόσια
- 4) **Ζαβιτσάν, Γ.**, Δωρεάν λίπασμα από τα σκουπίδια, ΟΙΚΟ, 09-04-2004
- 5) **Η Κομποστοποίηση ως λύση για τα αστικά απόβλητα**, Σ.Ε.Κ., <http://sek-hellas.gr/index.php/kompostopoiisi/2012-07-26-10-40-39>
- 6) **Θέμελη, Νικ.**, Απόβλητα σε ενέργεια: Μια μεγάλη ευκαιρία για την Ελλάδα, Διάσκεψη για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων: η περίπτωση της Δ. Ελλάδας, Πανελλήνιος Σύλλογος χημικών μηχανικών, Πάτρα, 25-02-2005.
- 7) **Κανακόπουλου, Δημ.**, Ανεπαρκές στην Ελλάδα το θεσμικό πλαίσιο για κομποστοποίηση αποβλήτων, περ. Water+Waste, Μάιος 2012, τ. 39
- 8) **Κεραμιτζόγλου, Γιώργ.**, Τα πρώτα δειλά βήματα της Κομποστοποίησης, ΣΚΑΪ.gr
- 9) **Κόντη, Αλέξ.**, Έρχεται η κομποστοποίηση, 22-11-2011, <http://www.real.gr/DefaultArthro.aspx?page=arthro&id=106834&catID=5>
- 10) **Μανιός, Β., Κριτσωτάκης, Γ., Μανιός, Θ.**, Εφαρμογές κομπόστ στη γεωργία, Ξάνθη 2000

- 11) **Μπουγάνη, Παναγ.**, Αντί ΧΥΤΑ Κομποστοποίηση, Ελευθεροτυπία, 08-05-2011
- 12) **Οι χωματερές «τρώνε» ανακύκλωση και κομποστοποίηση**, 06-03-2013, <http://www.real.gr/DefaultArthro.aspx?page=arthro&id=215504&catid=5>
- 13) **Παντελίδης, Δημ.**, Κομποστοποίηση στις αραβικές χώρες, περ. Ανακύκλωση, τ. 26, 1998
- 14) **Πόλεις χωρίς σκουπίδια**, Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης, Greenpeace, Μεσόγειος SOS, WWF, 23-04-2009
- 15) **Συνουικιακή κομποστοποίηση στην Καλαμάτα**, Re think, 20-08-2013, <http://www.rethink-Project.gr>
- 16) **Brian, Rosa**, Food Collection and Composting Military bases
- 17) **Brinton, Wil.**, Soil-Plant-Compost, Woods End Research Laboratory, Inc
- 18) **Coker, Craig**, Composting Industrial and Commercial Organics, Waste Reduction Partners Quarterly Meeting, 20-04-2000
- 19) **Woodward, Dan**, Soil and Sustainability-Effective Microorganisms as Regenerative Systems in Earth Healing, March 2003

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ
(τελευταία πλοήγηση: 12-05-2014)

- 1) <http://sek-hellas.gr/index.php/kompostopiisi>
- 2) www.howtocompost.org
- 3) <http://www.compostguide.com/>
- 4) www.compost.org
- 5) <http://www.recycle.cc/>
- 6) <http://www.ecorec.gr>
- 7) biokipos.blogspot.gr/p/blog-page.html
- 8) www.biowaste.gr
- 9) www.bioenergeiaki.gr
- 10) www.dep.state.pa.us/dep/deputate/airwaste/wm/recycle/FACTS/Compost.htm, Pennsylvania Department of Environmental Protection
- 11) Sarasota.ifas.ufl.edu/compost-info/index.shtml, University of Florida
- 12) www.compostable.info/about.htm
- 13) www.dailydump.org
- 14) [www.scribd.com/doc/138046317/Composting“Easy Methods for every Gardener”](http://www.scribd.com/doc/138046317/Composting%E2%80%9CEasy Methods for every Gardener)
- 15) http://journeytoforever.org/compost_link.html
- 16) www.biokipos.gr/basis.html
- 17) www.livingsoil.co.uk
- 18) www.organicgardening.com/learn-and-grow
- 19) <http://portal.ncdenr.org/web/deao/recycling/composting/101>
- 20) www.isleofeco.gr
- 21) www.zerowasteurope.eu/about/principles-zw-europe/

Το εργαστήριο απευθυνόταν σε εκπαιδευτικούς Α/θμιας και Β/θμιας εκπαίδευσης στο πλαίσιο δύο επιμορφωτικών σεμιναρίων που πραγματοποιήθηκαν στις 29,30-11 και 01-12-2013, καθώς και στις 13,14,15/12/2013 με θέμα την οργάνωση και υλοποίηση προγραμμάτων Π.Ε. με κύριο θεματικό άξονα το σχολικό κήπο. Τα σεμινάρια οργανώθηκαν από το ΚΠΕ Δραπετσώνας και Τροιζήνας-Μεθάνων σε συνεργασία με πολλές Δ/νσεις του ν. Αττικής. Το ίδιο εργαστήριο υλοποιήθηκε και στην επιμορφωτική Ημερίδα που οργανώθηκε στις 2 Μαΐου 2014.

Φυσικά, έχει εφαρμοστεί και σε επιμορφωτικές ημερίδες στις οποίες συμμετείχαν πολίτες στο πλαίσιο της Δια Βίου Μάθησης (βλ. www.kpedrapetsonas.gr).

Τα σημεία που θα επισημανθούν παρακάτω σχετίζονται με την **Οικιακή Κομποστοποίηση** και την **κατασκευή απλών κομποστοποιητών** από υλικά που θεωρούνται «άχρηστα» και θα είχαν ως προορισμό τον κάδο των σκουπιδιών. Επειδή, όμως, βασική μας αρχή είναι πως «Τίποτα δεν είναι για πέταμα, αλλά μπορεί να αξιοποιηθεί», θα το εφαρμόσουμε και στην πράξη, κατασκευάζοντας δύο κομποστοποιητές, τον ένα από παλιές ξύλινες παλέτες και τον άλλο από πλαστικά τελάρα του μανάβη.

Βεβαίως, κρίνεται απαραίτητο να αναφέρουμε ορισμένα βασικά στοιχεία που αφορούν στη **διαδικασία** της Κομποστοποίησης.

«Η Κομποστοποίηση είναι μια μέθοδος που μιμείται και επιταχύνει τις διεργασίες αποδόμησης που συμβαίνουν στη Φύση. Αφορά στην αερόβια αποσύνθεση των οργανικών αποβλήτων με τη βοήθεια μικροοργανισμών και τη μετατροπή τους σε ένα πλούσιο σε χουμικά φυτόχωμα, το οποίο είναι πολύτιμο για το έδαφος και την ανάπτυξη των φυτών»¹



(φωτ. από Έντυπο της Οικολογικής Εταιρείας Ανακύκλωσης)

1. **Λαζαρίδη, Κ.**, Βασικές αρχές της Κομποστοποίησης, περ.Σκουπίδια και Ανακύκλωση, τ. 26, 1998, σελ. 22

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΒΟΗΘΟΥΝ ΤΗΝ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

- ✓ **Η ΥΓΡΑΣΙΑ:** Εάν είναι λίγη, παρεμποδίζεται η μικροβιακή δραστηριότητα, ενώ, αντίθετα, εάν είναι μεγάλη, δημιουργεί σοβαρά προβλήματα στον αερισμό των υλικών. Ένα ποσοστό 55-60% είναι ικανοποιητικό.
- ✓ **Ο ΑΕΡΑΣ:** Χρειάζεται οπωσδήποτε αέρας, γι' αυτό οι κομποστοποιητές που χρησιμοποιούμε πρέπει να διαθέτουν ανοίγματα. Επίσης, κάπου κάπου οφείλουμε να ανακατεύουμε τα υλικά που έχουμε ρίξει.
- ✓ **Η ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ:** Αλλάζει, καθώς είναι σε εξέλιξη η διαδικασία της κομποστοποίησης, λόγω της ύπαρξης διαφόρων μικροοργανισμών (βακτηρίων, μυκήτων, γαιοσκώληκων κ.ά.). Όταν κυμαίνεται από 45⁰ C-55⁰ C και πάνω, η κομποστοποίηση προχωρά. Θα ολοκληρωθεί όταν πέσει πιο χαμηλά (περίπου στους 25⁰ C).
- ✓ **Ο ΧΡΟΝΟΣ:** Το ώριμο κομπόστ θα είναι έτοιμο περίπου σε 4 με 6 μήνες, ανάλογα με τα υλικά του σωρού (χωρίς την προσθήκη επιταχυντών).

ΤΡΟΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

Η «τροφή» των μικροοργανισμών πρέπει να είναι ισορροπημένη και όλα τα απαραίτητα γι' αυτούς θρεπτικά συστατικά να βρίσκονται στα οργανικά απόβλητα στην κατάλληλη αναλογία:

Η αναλογία **Άνθρακα (C) προς Άζωτο (N)** είναι: **3 προς 1**, δηλαδή, 3 μέρη ξυλώδη («καφέ») και 1 μέρος «πράσινα» μαλακά απορρίμματα.

Ο άνθρακας χρειάζεται για να δώσει ενέργεια στους μικροοργανισμούς και το άζωτο για να δώσει πρωτεΐνες.

- Υλικά πλούσια σε άνθρακα (τα «καφέ»): μαλακό χαρτί, πριονίδι, ροκανίδι, άχυρα, ξερά φύλλα, τσόφλια αυγών, κλαδιά, στάχτη καυσόξυλων, φλούδια ξηρών καρπών κ.ά.
- Υλικά πλούσια σε άζωτο (τα «πράσινα»): φυτικά υπολείμματα κουζίνας (π.χ. λαχανικά, χόρτα, φλούδια από φρούτα κ.ά.), γρασίδι, φρέσκα φύλλα, διάφορες κοπριές (κυρίως, φυτοφάγων ζώων και όχι των ζώων της πόλης, λ.χ. σκύλων, γατών), κατακάθια από ελληνικό καφέ, φύλλα τσαγιού και φακελάκια, φίλτρα από γαλλικό καφέ κ.ά.

Σημ.: Εάν υπερισχύει ο άνθρακας, η αποσύνθεση επιβραδύνεται. Εάν έχουμε πολλά υλικά με άζωτο, τότε θα δημιουργηθούν οσμές.

Στα Φύλλα Εργασίας που έχουν διαμορφωθεί ειδικά για το συγκεκριμένο εργαστήριο δίνονται πιο αναλυτικά τα υλικά που μπορούμε να ρίχνουμε για να επιτελεστεί η διαδικασία της κομποστοποίησης, καθώς και εκείνα τα υλικά που είναι απαγορευτικά.

Είμαστε, λοιπόν, έτοιμοι/-ες να ξεκινήσουμε τη διαδικασία για την κατασκευή του κομποστοποιητή μας;

ΤΑ ΒΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΤΗ

- ⇒ Σκαλίζουμε λίγο τον κήπο μας στο σημείο που θα μπει ο κομποστοποιητής. Αφαιρούμε πέτρες που τυχόν υπάρχουν (φωτ. 1).
- ⇒ Επιλέγουμε 4 παλιές ξύλινες παλέτες. Αυτές εύκολα μπορούν να αναζητηθούν έξω από μεγάλα εμπορικά κέντρα ή από κάδους απορριμμάτων (φωτ. 2).
- ⇒ Προσπαθούμε να φτιάξουμε τις πλευρές ενός τετραγώνου, ενώνοντας με σύρμα ανά δύο τις παλέτες μεταξύ τους. Εάν θέλουμε, κρατούμε ως έχει το τετράγωνο σχήμα ή αφήνουμε κάπως ελεύθερη την τέταρτη παλέτα έτσι ώστε να υπάρχει μια «πόρτα» στη σχήμα μας (φωτ. 3 και 4).

Σημ.: Το ιδανικό μέγεθος της κατασκευής είναι: βάση 1x1 μ., ύψος 0,70x1 μ.



Φωτ. 1



Φωτ. 2



Φωτ. 3



Φωτ. 4

Επειδή σε μια-δυο παλέτες υπήρχαν αρκετά μεγάλα ανοίγματα, οι επιμορφούμενοι/-ες σκέφτηκαν να τοποθετήσουν ενδιάμεσά τους μακριά και λεπτά κλαδιά και να τα «πλέξουν» μεταξύ τους έτσι ώστε να μικρύνουν τα ανοίγματα.



ΤΑ ΘΕΤΙΚΑ ΤΟΥ ΞΥΛΙΝΟΥ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΤΗ

- ✓ Το ξύλο ως υλικό είναι πολύ χρήσιμο για κηπουρικές εργασίες.
- ✓ Επιτρέπει τον αερισμό του περιεχομένου του έτσι ώστε να έχουμε επιτυχημένη αερόβια κομποστοποίηση.
- ✓ Αφήνει τη βροχή να διαπεράσει το υλικό που περιέχει.
- ✓ Το ξύλο θεωρείται «φιλικό» προς το περιβάλλον, εφόσον μετά από κάποιο χρονικό διάστημα θα αποδομηθεί και θα επιστρέψει πάλι στη γη.
- ✓ Επαναχρησιμοποιείται αντί να πεταχτεί στα σκουπίδια και στη συνέχεια να θαφτεί στο Χ.Υ.Τ.Α.
- ✓ Έχει σταθερότητα.
- ✓ Είναι ανθεκτικό.
- ✓ Δε μας επιβαρύνει οικονομικά.
- ✓ Για την κατασκευή του δε χρειάζονται ιδιαίτερες ικανότητες.

ΤΑ ΥΛΙΚΑ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΕΙΑΣΤΟΥΜΕ



οικιακά οργανικά απορρίμματα



φρέσκα φύλλα



κλαδιά



πριονίδι



τριφύλλι



χώμα

- ⇒ Μαζεύουμε **ξηρά κλαδάκια** από τους κήπους του Δήμου.
- ⇒ Τα τοποθετούμε στο **κάτω** μέρος του κομποστοποιητή.



Σημ.: Τα κλαδιά και τα ξηρά φύλλα που θα προσθέσουμε στον κομποστοποιητή μας θα βοηθήσουν στον αερισμό των υλικών και ταυτόχρονα θα απορροφήσουν τα υγρά απορροής των νεφών υλικών του κομποστοποιητή.²

2. Επιστημονική καθοδήγηση: Μάριος Δεσύλλας, γεωπόνος

- ⇒ Έχουμε συγκεντρώσει αρκετά υπολείμματα από τα **οικιακά οργανικά απόβλητα** (φλούδες από πατάτες, φρούτα, λαχανικά, τσόφλια αυγών, κατακάθια καφέ, φακελάκια από αφεινήματα κ.ά.) και τα ρίχνουμε στον κομποστοποιητή, απλώνοντάς τα παντού. Εάν υπάρχουν μεγάλα κομμάτια, τα **κόβουμε** σε μικρότερα.



- ⇒ Πάνω από τα υπολείμματα της κουζίνας ρίχνουμε και πάλι ξερά κλαδάκια ή χώμα ή πριονίδι.



- ⇒ Μαζεύουμε φρέσκα φύλλα δέντρων και τα ρίχνουμε κι αυτά μέσα στον κομποστοποιητή. Εάν έχουμε τη δυνατότητα, χρησιμοποιούμε το **θρυμματιστή** για να κόψουμε τα φύλλα.



- ⇒ Ας μην ξεχνούμε ότι τα υλικά που έχουμε ήδη συγκεντρώσει χρειάζονται και λίγο πότισμα. Ρίχνουμε, λοιπόν, **νερό** σε όλο το μέρος του κομποστοποιητή.

- ⇒ **Επαναλαμβάνουμε** την ίδια διαδικασία. Ρίχνουμε μερικά ξερά φύλλα και αμέσως μετά ό,τι οργανικά απόβλητα έχουμε, κομμένα σε μικρά κομμάτια.



- ⇒ Σειρά έχει τώρα το πριονίδι ή κομμένα πολύ ψιλά τα ξερά κλαδιά. Τα απλώνουμε και αυτά πάνω από τα άλλα υλικά.



- ⇒ Καθώς συγκεντρώνουμε **κατά στρώσεις** τα ίδια περίπου υλικά (φρέσκα φύλλα, ξερά κλαδιά, οργανικά απορρίμματα κ.λ.π.), ο σωρός μεγαλώνει. Είναι απαραίτητη η συνεχής **εναλλαγή** μεταξύ **χλωρών** και **ξηρών** υλικών.



Σημ.: Προσέχουμε να μη ρίχνουμε υπερβολικές ποσότητες από το **ίδιο** υλικό, γιατί θα δημιουργηθούν προβλήματα στη διαδικασία της κομποστοποίησης.

Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΘΡΥΜΜΑΤΙΣΤΗ



Με το θρυμματιστή έχουμε τη δυνατότητα να δημιουργούμε μικρά κομμάτια υλικών έτσι ώστε να γίνει πιο γρήγορα η αποσύνθεσή τους. Μας βοηθάει πολύ στο κόψιμο των μεγάλων ξερών κλαδιών.



⇒ Τέλος, θα **σκεπάσουμε** τον κομποστοποιητή μας με ένα μεγάλο πλαστικό (σαν κι αυτό που μαζεύουν οι αγρότες τις ελιές) ή μια λινάτσα. Φυσικά, αυτό θα γίνει την εποχή που υπάρχουν πολλές πιθανότητες για βροχές και όχι όταν ο καιρός είναι καλός. Μια άλλη εναλλακτική λύση είναι να καλύψουμε το πάνω μέρος με μια ακόμη ξύλινη παλέτα.



ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ 2ου ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΤΗ

Η κατασκευή αυτή προέκυψε κατά τη διάρκεια του εργαστηρίου που πραγματοποιήθηκε στις 14-12-2013. Ο εκπαιδευτικός κ. Θεόδωρος Ψαρράς που υπηρετεί στο 3ο Γυμνάσιο Αγ. Αναργύρων μοιράστηκε μαζί μας την εμπειρία του από την κατασκευή ενός σπορείου που έφτιαξε με τους μαθητές του χρησιμοποιώντας ένα παλιό πλαστικό τελάρο του μανάβη.

Σκεφτήκαμε, λοιπόν, ότι το ίδιο αντικείμενο θα μπορούσαμε να το αξιοποιήσουμε, μετατρέποντάς το σε κομποστοποιητή.

Βέβαια, ένα μόνο τελάρο δεν είναι αρκετό. Για το λόγο αυτό, πήραμε 3 παρόμοια τελάρα. Κόψαμε από όλα το κάτω μέρος, για να διακινούνται εύκολα τα υλικά της κομποστοποίησης. Η διαδικασία είναι η ίδια ακριβώς όπως αναφέρθηκε και στην περίπτωση του κομποστοποιητή από ξύλινες παλέτες (ελαφρύ σκάψιμο στο μέρος που θα μπουν τα τελάρα, δέσιμο στις άκρες με σύρμα για να υπάρχει σταθερότητα, ρίξιμο των υλικών προς κομποστοποίηση κατά στρώσεις, λίγο πότισμα (στην ουσία, ψέκασμα) και σκέπασμα στο πάνω μέρος με κάτι πλαστικό ή μια λινάτσα).



Οι επιπλέον εργασίες που έγιναν ήταν ένα μικρό άνοιγμα στο κάτω μέρος του τελάρου, για να υπάρχει ένα είδος «πόρτας» και να βγάζουμε το ώριμο κομπόστ και, ακόμη, η προσθήκη ενός γαιούφασματος στο πάνω μέρος του τελάρου. Το γαιούφασμα αντέχει στον ήλιο, δε σκίζεται εύκολα, επιτρέπει τη διόδo του αέρα και του νερού και παρέχει σκίαση στο μέρος που καλύπτει.

Επίσης, για το σκέπασμα του κομποστοποιητή χρησιμοποιήσαμε το κομμένο κάτω μέρος του πλαστικού τελάρου, το τυλίξαμε με μια πλαστική σακούλα, για να μην μπαίνει από τις τρύπες του η βροχή και το τοποθετήσαμε στο πάνω μέρος του κομποστοποιητή. Τα έξοδα ήταν μηδενικά.



Μαθητές/-τριες από το **2ο Γυμνάσιο Δραπετσώνας**, οι οποίοι ασχολήθηκαν με τις στρώσεις των υλικών για την κομποστοποίηση στο συγκεκριμένο αυτοσχέδιο κομποστοποιητή από παλιά πλαστικά τελάρα.

Απαραίτητη **προϋπόθεση** για τους μαθητές/-τριες που υλοποιούν πρόγραμμα Π.Ε. σε σχέση με το σχολικό κήπο και την κομποστοποίηση είναι να αναλάβουν όλες εκείνες τις δραστηριότητες που θα οδηγήσουν όχι μόνο στη φύτευση σπόρων ή την κατασκευή οποιουδήποτε κομποστοποιητή, αλλά, **να συνεχίσουν** τη φροντίδα για ό,τι έχουν αρχίσει και να μελετούν βήμα προς βήμα όλη τη διαδικασία.



Μαθητές /-τριες που συμπληρώνουν τα υλικά στον κομποστοποιητή του ΚΠΕ, ανακατεύουν τα ήδη υπάρχοντα, μελετούν τους αποικοδομητές κ.ά. στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού προγράμματος Π.Ε. του ΚΠΕ Δραπετσώνας-Τροιζήνας-Μεθάνων: «Διαχείριση απορριμμάτων-Ανακύκλωση».

Προγράμματα Κομποστοποίησης σε σχολεία άλλων χωρών



Μαθητές και μαθήτριες από το σχολείο «Covenant Classical Christian School» (South Carolina) φτιάχνουν έναν κομποστοποιητή και προσθέτουν και γαιοσκώληκες με τη βοήθεια της δασκάλας τους Ryan Nevius

Πηγή: <http://www.greenstepschools.com/greensteps/SampleProjects/composting.asp>

Άλλα είδη κομποστοποιητών

Υπάρχουν αρκετά είδη **πλαστικών** κομποστοποιητών που κυκλοφορούν έτοιμοι στο εμπόριο. Στο εξωτερικό προτιμούν ν' αγοράζουν σε χρώμα μαύρο για καλύτερη απορρόφηση των ηλιακών ακτίνων και κράτηση περισσότερης θερμότητας. Στη χώρα μας δεν αντιμετωπίζουμε τέτοιο πρόβλημα.

Τους κρύους μήνες καλό θα ήταν να εκτίθεται ο κομποστοποιητής στον ήλιο, ενώ τις εποχές που ανεβαίνει η θερμοκρασία, τον μεταφέρουμε σε σκιερό μέρος.

Ο κομποστοποιητής της φωτογραφίας τοποθετείται άμεσα πάνω στο έδαφος, για να μπορέσουν να κυκλοφορήσουν εύκολα και γρήγορα οι μικροοργανισμοί του εδάφους. Ακόμη, διαθέτει εγκοπές για να πετυχαίνεται ο καλός αερισμός του περιεχομένου του κάδου.

Εάν τον τοποθετήσουμε στην αυλή του σχολείου, θα φροντίσουμε έτσι ώστε να αναλαμβάνουν οι μαθητές/-τριές μας ανά τακτά χρονικά διαστήματα το ανακάτεμα των υλικών.

Όταν διαπιστώσουμε ότι έχει γίνει το κομπόστ, θα το βγάλουμε από την πορτούλα που υπάρχει στο κάτω μέρος του κάδου.

Πλαστικός κομποστοποιητής



Κομποστοποιητής περιστρεφόμενου κάδου



Σημ.: Πρώτα απ' όλα, πρέπει να μαζευτούν **όλα** τα υλικά που θα μουν στον κομποστοποιητή.

Οδηγίες για τη λειτουργία του

- ✚ Τοποθετούμε τον κομποστοποιητή σε μια επίπεδη θέση που να εξασφαλίζει τη θερμοκρασία από τον ήλιο και την προστασία από τον αέρα.
- ✚ Μαζεύουμε τα υλικά, τα ρίχνουμε μέσα και αφήνουμε να εξελιχθεί η αποσύνθεση.
Η σύνθεση των υλικών: **3/4 καφέ υλικά και 1/4 πράσινα**. Φροντίζουμε να τα κόβουμε σε μικρά κομμάτια.
- ✚ Προσθέτουμε λίγο χώμα για να ξεκινήσει η διαδικασία της κομποστοποίησης.
- ✚ Σε σχέση με το νερό, το μίγμα να είναι υγρό, όχι όμως βρεγμένο.
- ✚ Περιστρέφουμε τον κομποστοποιητή ανά τακτά χρονικά διαστήματα.
- ✚ Για να αποφύγουμε την πολλή υγρασία, ανοίγουμε το καπάκι για λίγες ώρες.
- ✚ Το έτοιμο κομπόστ θα το τοποθετήσουμε στο χώμα άνοιξη ή φθινόπωρο.
- ✚ Όταν αδειάσουμε τον κάδο, αφήνουμε μια μικρή ποσότητα κομπόστ για να τη χρησιμοποιήσουμε ως «μαγιά» για την επόμενη φορά.

Σημ.: Μερικοί συμβουλεύουν να αγοράζουμε δύο ίδιους κομποστοποιητές και στον ένα να βάζουμε έτοιμο το σωρό με όλα τα υλικά προς κομποστοποίηση και να τα αφήνουμε χωρίς άλλη παρέμβαση, για να εξελιχθεί η διαδικασία της κομποστοποίησης (δηλ., να μη ρίχνουμε άλλα υλικά μέσα). Στο δεύτερο κομποστοποιητή να μαζεύουμε υλικά για να αντικαταστήσουν τα πρώτα, τα οποία θα μετατραπούν σε λίπασμα σε μερικούς μήνες. Αυτή, όμως, η πρόταση είναι πολυδάπανη, γι'αυτό και δεν τη συστήνουμε, ιδιαίτερα τις δύσκολες αυτές μέρες της οικονομικής κρίσης.

Η δική μας πρόταση αφορά στις πολύ απλές κατασκευές κομποστοποιητών με υλικά που μπορούμε να βρούμε εύκολα και χωρίς έξοδα.



Έτοιμο ώριμο κομπόστ (περίπου μετά από 4 μήνες)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) **Λαζαρίδη, Κ., Παυλόπουλος, Κ.** (2001). Ολοκληρωμένη Διαχείριση Οργανικών Αποβλήτων και Υπολειμμάτων, Χαροκόπειο Παν/μιο, Αθήνα
- 2) **Maynard, Chris** (2006). Πειράματα στον κήπο, Σαββάλλας, Αθήνα
- 3) **Φουντής, Φ., Μάιερ, Π., Πανάγος, Γ.** (1987). Κομπόστ-το εμβόλιο γονιμότητας του εδάφους, Σύλλογος Οικολογικής Γεωργίας Ελλάδας, Αθήνα
- 4) **Appelhof, Mary** (1982). Worms Eat My Garbage. Kalamazoo, Michigan: Flower Press
- 5) **Dindal, Daniel L.** (1972). Ecology of Compost. Syracuse, New York: N.Y. State Council of Environmental Advisors and SUNY College of Environmental Science and Forestry
- 6) **Golueke, Clarence G.**(1972). Composting: A Study of the Process and its Principles. Emmaus: Rodale Press
- 7) **Martin, Deborah-Gershuny, Grace** (1992). Rodale Book of Composting: Easy Methods for Every Gardener, Rodale Press
- 8) **McCorquodale, Duncan, Hanaor, Cig.** (2006). Recycle-The Essential Guide. Black Dog Publishing, London
- 9) **Minnich, Jerry and Marjorie Hunt** (1979). The Rodale Guide to Composting. Emmaus, Pennsylvania: Rodale Press
- 10) **Stell, Elizabeth** (2000). Τα μυστικά του γόνιμου εδάφους, εκδ. Ψύχαλου, Αθήνα
- 11) **Thompson, Ken** (2008). Τα Μυστικά του Κομπόστ, Σταμούλης, Αθ., Αθήνα

ΑΡΘΡΑ ΑΠΟ ΕΦΗΜΕΡΙΔΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ / ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ

- 1) **Γκλιός, Κων.**, Οδηγός Κομποστοποίησης, Πολύγυρος, 2004
- 2) **Ζαβιτσάν, Γ.**, Δωρεάν λίπασμα από τα σκουπίδια, ΟΙΚΟ, 09-04-2004
- 3) **Θεοφιλόπουλος, Γ.**, Φυσικοχημικές ιδιότητες οικιακού κομπόστ, περ. Σκουπίδια και Ανακύκλωση, τ. 26, 1998
- 4) **Καβασίλη, Σταμ.**, Κομποστοποίηση, 31-05-2013, http://worldagronomists.blogspot.gr/2013/05/blog-post_8745.html
- 5) **Μαρκετάκη, Βαν.**, Οικιακή Κομποστοποίηση, Καθημερινή, 08-10-2005
- 6) **Νικητέα, Γεωργ.**, Κομποστοποίηση και κομποστοποιητές, ecoview.gr, 16-10-2010
- 7) **Οικιακή Κομποστοποίηση**, περ. Κηπουρική για όλους, τ. 1, Σεπτέμβριος/Οκτώβριος 2013
- 8) **Ταβουλάρη, Κων.**, Composting: Γενικές αρχές-Μέθοδος του σωρού, περ. ΔΗΩ, τ. 59, 2011
- 9) **Η Κομποστοποίηση ως λύση για τα αστικά απόβλητα**, Σ.Ε.Κ., <http://sek-hellas.gr/index.php/kompostopoiisi/2012-07-26-10-40-39>
- 10) **Πόλεις χωρίς σκουπίδια**, Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης, Greenpeace, Μεσόγειος SOS, WWF, 23-04-2009

- 11) **Συνοικιακή κομποστοποίηση στην Καλαμάτα**, Re think, 20-08-2013, <http://www.rethink-Project.gr>
- 12) **Τράτσα, Μάχη**, Το 17% των πολιτών στην Ελλάδα πετάει το φαγητό που περισσεύει, 05-12-2013, ΤΟ ΒΗΜΑ
- 13) **Brinton, William**, Soil-Plant-Compost, Woods End Research Laboratory, Inc
- 14) **Backyard Composting-It's only natural**, October 2000, EPA, United States Environmental Protection Agency
- 15) **Bouche, J.**, Urban worm composting without a yard, 09-03-2009, <http://voices.yahoo.com>
- 16) **Heida, Jeanne**, How to start your own composting system, 01-05-2007, <http://voices.yahoo.com>
- 17) **Summerfield, Morgan**, How to build a simple compost bin, 02-03-2007, <http://voices.yahoo.com>
- 18) **Richford, Nan.**, How to make a mini compost bin in your classroom, 06-02-2008, <http://voices.yahoo.com>

ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΑ ΦΥΛΛΑΔΙΑ

- 1) **Οικιακή Κομποστοποίηση**, Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης, Δήμος Ελευσίνας
- 2) **Φτιάξε το δικό σου κομπόστ στο σπίτι**, Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης
- 3) **Αντιγράφοντας τη Φύση**, ΚΠΕ Νάουσας
- 4) **Φύση χωρίς σκουπίδια : Αντί σκουπίδια, λίπασμα**, ΕΕΠΦ
- 5) **Οικιακή Κομποστοποίηση**, Ενιαίος Σύνδεσμος Διαχείρισης Απορριμμάτων Κρήτης
- 6) **Οδηγός οικιακής κομποστοποίησης**, Δήμος Πυλαίας-Χορτιάτη
- 7) **Πιλοτικό πρόγραμμα κομποστοποίησης-Αναλυτικός Οδηγός**, Ματσακίδου, Άνθια, Δήμος Καλαμαριάς, Ιούνιος 2010

ΒΙΝΤΕΟ

- 1) **Δημιουργία κομποστοποιητή**-Οι κηπουροί του mega, <https://www.youtube.com/watch?v=1IBA60Ieg1g>
- 2) **Εργαστήριο Οικιακής Κομποστοποίησης** – ΚΠΕ Δραπετσώνας, https://www.youtube.com/watch?v=IHj49_2XonE
- 3) **Οικιακή Κομποστοποίηση**, Δράσεις Εθελοντών 2003, <https://www.youtube.com/watch?v=7LpgvXpX0IA>

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ
για την Οικιακή Κομποστοποίηση (τελευταία πλοήγηση: 12-05-2014)

- 1) <http://sek-hellas.gr/index.php/kompostopoiisi>
- 2) <http://www.compostguide.com/>
- 3) www.compost.org
- 4) <http://www.recycle.cc/>
- 5) <http://www.ecorec.gr>
- 6) biokipos.blogspot.gr/p/blog-page.html
- 7) www.biowaste.gr
- 8) www.planetnatural.com/home-composting
- 9) www.compostguide.com/making-compost-the-basic/
- 10) www.mastercomposter.com
- 11) www.dep.state.pa.us/dep/deputate/airwaste/wm/recycle/FACTS/Compost.htm
- 12) www.compostable.info/about.htm
- 13) www.dailydump.org
- 14) [www.scribd.com/doc/138046317/Composting“Easy Methods for every Gardener”](http://www.scribd.com/doc/138046317/Composting%E2%80%9CEasy Methods for every Gardener%E2%80%9C)
- 15) www.wikihow.com/Compost
- 16) www.wikihow.com/Build-a-Compost-Bin
- 17) http://journeytoforever.org/compost_link.html
- 18) www.livingsoil.co.uk
- 19) www.compostingnews.com
- 20) www.organicgardening.com/learn-and-grow
- 21) <http://portal.ncdenr.org/web/deao/recycling/composting/101>
- 22) <http://www.greenstepschools.com/greensteps/SampleProjects/Composting.asp>



Γ' ΜΕΡΟΣ

«Κατασκευή κομποστοποιητή στο σχολικό κήπο ή στο σπίτι»

ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ



Αριθμός μελών ομάδας:.....

Μέλη:.....

.....

.....

Γραμματέας:.....

Όνομα ομάδας:



ΚΠΕ ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑΣ ΚΑΙ ΤΡΟΙΖΗΝΑΣ-ΜΕΘΑΝΩΝ

Για την υλοποίηση του εργαστηρίου με θέμα την κατασκευή κομποστοποιητών χρησιμοποιήθηκαν ειδικά **Φύλλα εργασίας**, τα οποία είναι και αναρτημένα στην Ιστοσελίδα του ΚΠΕ Δραπετσώνας και Τροιζήνας-Μεθάνων (www.kpedrapetsonas.gr, Σεμινάρια για εκπαιδευτικούς: 29,30/11 και 01/12/2013, καθώς και 13,14,15/12/2013, Ημερίδα 02/05/2014).



Ο κήπος του ΚΠΕ



Τα φύλλα εργασίας των ομάδων



Οι επιμορφούμενοι/-ες σε ... δράση



Τα εργαλεία μας



Τα όργανα μέτρησης

1^ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: Είδη Κομποστοποιητών

Στον κήπο του ΚΔΒΜΠΙΑ υπάρχουν δύο είδη κομποστοποιητών.
Τους εντοπίζουμε και σημειώνουμε τα είδη τους.

Βοηθητικά στοιχεία:

- Από τι υλικό είναι φτιαγμένοι;
- Είναι κλειστοί ή ανοιχτοί;



Ομοιότητες:

.....

.....

Διαφορές:

1ος κομποστοποιητής:

.....

.....

2ος κομποστοποιητής:

.....

.....



2^ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: Μελέτη ώριμου κομπόστ

Μαζεύουμε λίγο από το έτοιμο ώριμο κομπόστ του πλαστικού κομποστοποιητή που ήδη υπάρχει στην αυλή του ΚΠΕ.

Μελετάμε τα ακόλουθα χαρακτηριστικά του:

Τι χρώμα έχει;

Πώς είναι η υφή του;

Είναι στεγνό ή βρεγμένο;

Τι μυρωδιά έχει;



Τι εικόνες μας έρχονται στο μυαλό, μυρίζοντάς το:

.....
.....

Πειραματιζόμαστε ως προς:

- ❖ Τη θερμοκρασία του:
- ❖ Το Ph του:

Χρήση εργαλείων: θερμόμετρο εδάφους, πεχάμετρο ή χάρτινοι δείκτες ph (απλές λωρίδες χρωμάτων που τις ρίχνουμε μέσα σ' ένα βάζο με νερό στο οποίο έχουμε διαλύσει λίγο κομπόστ).



Μερικές πληροφορίες για τη θερμοκρασία του κομπόστ

- ✓ Εάν η θερμοκρασία στο κέντρο του σωρού είναι ίδια με αυτήν που έχουμε στο εξωτερικό περιβάλλον, τότε η διαδικασία της κομποστοποίησης ΔΕΝ προχωρά.
- ✓ Στην πρώτη φάση της κομποστοποίησης αναπτύσσονται υψηλές θερμοκρασίες (60° - 65° C), γιατί δραστηριοποιούνται κυρίως τα **βακτήρια** που αρχίζουν να διασπούν τα υλικά. Επίσης, σκοτώνονται οι παθογόνοι οργανισμοί.
- ✓ Στη δεύτερη φάση η θερμοκρασία μειώνεται σιγά σιγά (20° - 30° C), καθώς λαμβάνουν δράση οι μικροσκοπικοί **μύκητες**.
- ✓ Μετά από 2-3 μήνες η θερμοκρασία θα ελαττωθεί στους 25° C και τότε αναλαμβάνουν οι **γαιοσκώληκες** να συνεχίσουν το έργο της αποδόμησης.
- ✓ Εάν η θερμοκρασία περάσει τους 75° C, τα υλικά «καίγονται» και δεν προκύπτει κομπόστ. Πιθανότατα, έχουμε ρίξει πολλά υλικά με υψηλές συγκεντρώσεις αζώτου (N).
- ✓ Αν η θερμοκρασία είναι χαμηλή, τότε έχουμε ρίξει πολλά υλικά που έχουν ως βάση τον άνθρακα (C).



Πληροφορίες για το pH του κομπόστ

Ορισμός pH (Potential Hydrogen Ions): Είναι μονάδα μέτρησης της **οξύτητας** και της **αλκαλικότητας**.

Σημ.: Οι μικροοργανισμοί χρειάζονται μεταξύ 6-8 pH (βακτήρια: 7-7,5 και οι μύκητες 5,5-8). Κρατώντας το pH μεταξύ **5,5-7,5** θα έχουμε τις βέλτιστες αποδόσεις.

Ενδείξεις pH: 7=Ουδέτερο, 0-7=Οξύνο, 7-14=Αλκαλικό

Εάν το pH είναι **πολύ όξινο**, δημιουργούνται δυσάρεστες οσμές και αναπτύσσεται το «μυγάκι του ξιδιού» (*Drosophila melanogaster*). Μία λύση είναι να ρίξουμε CaO, ειδικά επεξεργασμένο γεωργικό ασβέστιο που ανεβάζει το pH του σωρού στον κομποστοποιητή και το κάνει από όξινο ουδέτερο.

(Πηγές: www.veltiotiki.gr/content/blogsection/4/11,
www.kalliergo.gr).



Μερικά απλά πειράματα για τη μέτρηση του pH:

Έχουμε 2 ποτήρια. Στο 1ο έχουμε βάλει ξύδι μέχρι τη μέση του ποτηριού. Στο 2ο έχουμε ρίξει νερό μέχρι τη μέση και έχουμε διαλύσει σε αυτό 3 κουταλιές γλυκού μαγειρική σόδα. Εκτελούμε το ακόλουθο πολύ απλό πείραμα:

- Ρίχνουμε μια χούφτα κομπόστ μέσα στο ξύδι. Εάν αφρίσει, τότε είναι **αλκαλικό**.
- Ρίχνουμε μια χούφτα κομπόστ μέσα στο νερό με τη σόδα. Εάν αφρίσει, τότε είναι **όξινο**.

Σημ.: Εάν θέλουμε να πετύχουμε αύξηση του pH, προσθέτουμε ασβεστόλιθο ή στάχτη ξύλου.

Ερευνούμε τα είδη πανίδας που έχουν αναπτυχθεί μέσα στον κομποστοποιητή

.....

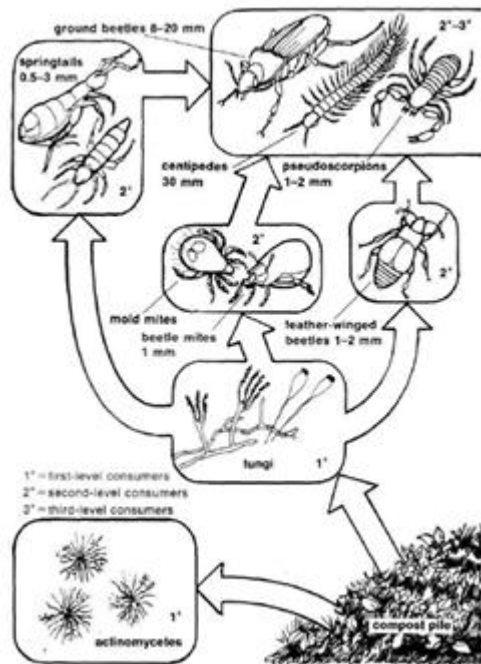
Χρήση εργαλείων: σκαλιστήρι, σίτα, μεγεθυντικός φακός, ειδική «παγίδα» μικροοργανισμών.



✧ Πηγαίνουμε τα ευρήματά μας στο **εργαστήριο Βιολογίας** του ΚΠΕ και μαθαίνουμε περισσότερα για τους αποικοδομητές (εκθέματα, χρήση στερεοσκόπιου).

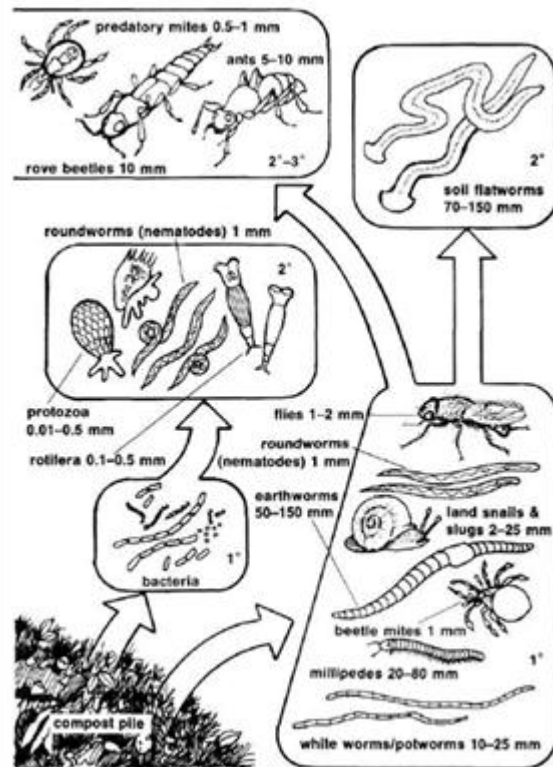


ΜΙΚΡΟΣ ΟΔΗΓΟΣ
για τους ζωντανούς μικροοργανισμούς που αποδομούν τα υλικά προς Κομποστοποίηση



Κατά τη διάρκεια της Κομποστοποίησης αυτοί οι μικροοργανισμοί παράγουν θερμότητα, διοξείδιο του άνθρακα και νερό.

Κρατούν το έδαφος σε μια υγιή και ισορροπημένη κατάσταση. Θα δώσουν άζωτο, κάλιο και φωσφόρο.



Πηγή εικόνων: [www.scribd.com/doc/138046317/Composting-Easy Methods for every Gardener](http://www.scribd.com/doc/138046317/Composting-Easy-Methods-for-every-Gardener)



γαιοσκώληκας



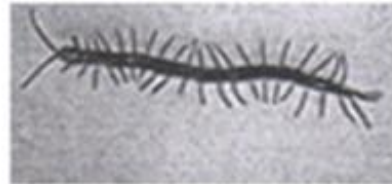
αράχνη



αραχνίδιο



κολεόπτερο



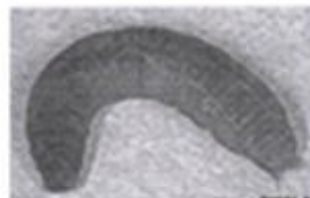
μυριάποδο



κολέμβολο



σκαραβαίος



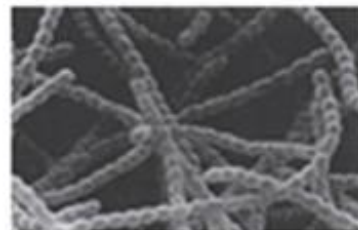
προνύμφη μύγας



μυρμήγκι



μικρομύκητες



βακτήρια



ακάρι



ίουλος



σαλιγκάρι

Επιμέλεια εικόνων: Στροφύλας Διον.

3^ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:
Κατασκευή κομποστοποιητή από παλιές ξύλινες παλέτες

- Μελετούμε το χώρο της αυλής του ΚΠΕ και αποφασίζουμε σε ποιο σημείο θα κατασκευάσουμε τον κομποστοποιητή μας.

Βοηθητικά στοιχεία:

θερμοκρασία περιβάλλοντος, εύκολη πρόσβαση, κοντινή απόσταση για τη μεταφορά και την απόθεση διάφορων υλικών κ.ά.

- Φέρνουμε στο σημείο που επιλέξαμε τις 4 ξύλινες παλέτες.
- Σκεφτόμαστε ποια είναι τα **θετικά** στοιχεία που θα μας παροτρύνουν να κατασκευάσουμε τον κομποστοποιητή μας με τα συγκεκριμένα υλικά:

.....
.....
.....

- Χωριζόμαστε σε υποομάδες:
 - Προετοιμασία του χώρου: ελαφρύ σκάψιμο του εδάφους, καθαρισμός της γύρω περιοχής.
(Εργαλεία: σκαλιστήρια, τσάπα, τσουγκράνες κ.ά.).
 - Στήριξη των ξύλινων παλετών έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα σχήμα τετραγώνου. Λαμβάνουμε υπόψη μας και την ύπαρξη μιας πιθανής «πόρτας» στην κατασκευή μας.
(Εργαλεία: σφυρί, σύρμα, κοπίδι).



4^ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:
Συγκέντρωση υλικών για Κομποστοποίηση

- **Συγκεντρώνουμε** όλα τα υλικά που θα μπουν μέσα στον κομποστοποιητή:
- α) πράσινα χλωρά υλικά (πλούσια σε N)
 - β) καφέ ξερά υλικά (πλούσια σε C)

Σημ.: Συμβουλευόμαστε το παρακάτω ενημερωτικό υλικό σε σχέση με τα υλικά που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για την κομποστοποίηση και προσπαθούμε να τα ταξινομήσουμε σε κατηγορίες.



(φωτ.: Recycle-The Essential Guide, Black Dog Publishing, p. 181)

ΥΛΙΚΑ ΓΙΑ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

- Φλούδια και κοτσάνια από λαχανικά ή χορταρικά
- Φλούδες ή υπολείμματα από φρούτα (καρπούζια, μήλα, μπανάνες, πεπόνια, αχλάδια κ.ά.)
Σημ.: Καλό θα ήταν ν' αποφεύγονται τα πολλά λεμόνια, πορτοκάλια και άλλα φρούτα με όξινη γεύση.
- Ξερά φύλλα, βλαστοί από γλάστρες, κομμένο γκαζόν κ.λ.π.
- Οργανικά λιπάσματα (κοπριές από φυτοφάγα ζώα, καστανόχωμα, φυλλόχωμα κ.ά.)
- Στάχτη από τζάκι
- Χαρτιά κουζίνας (χαρτοπετσέτες, ρολό κουζίνας κ.ά.)
- Πριονίδι από μη εμποτισμένο ή βαμμένο ξύλο
- Υπολείμματα βοτάνων από ροφήματα και κατακάθια καφέ
- Τσόφλια αυγών (θρυμματισμένα)
- Αγριόχορτα από κήπους (χωρίς σπόρους)
- Φύκια (αφού πρώτα τα ξεπλύνουμε με νερό)

ΥΛΙΚΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΑΠΟΦΕΥΓΟΝΤΑΙ

- Μεταλλικά αντικείμενα (καρφιά, βελόνες, κονσέρβες κ.λ.π.)
- Χαρτί τουαλέτας, πάνες, χαρτιά εμποτισμένα με χημικές ουσίες
- Υλικά από αλουμίνιο ή πλαστικό
- Γυαλιά
- Ζωικά προϊόντα (κρέας, ψάρι, κόκαλα, τυριά)
- Γαλακτομικά προϊόντα
- Ζυμαρικά και ψωμιά (Δε διαλύονται εύκολα, προκαλούν διάφορες ζυμώσεις, όπως μπλε μύκητες και προσελκύουν τρωκτικά).
- Χοντρά κλαδιά (Σε τέτοια μορφή αποικοδομούνται δύσκολα και παίρνουν πολύ χρόνο)
- Χημικές ουσίες
- Άρρωστα φύλλα και φυτά
- Φύλλα ευκαλύπτου (Είναι τοξικά).

Πιθανές απορίες:

.....
.....
.....

Τυχόν προβλήματα που νομίζετε ότι θα προκύψουν:

.....
.....
.....

5^ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: Κόψιμο υλικών

- ✓ Με το πριόνι **κόβουμε** τα κλαδιά που έχουν διακλαδώσεις έτσι ώστε να μπορέσουν να μπουν στο θρυμματιστή για να κοπούν.
- ✓ Χρησιμοποιούμε το θρυμματιστή για να κόψουμε τα μεγάλα κλαδιά σε μικρότερα κομμάτια και να δημιουργήσουμε πριονίδι.



- ✓ Με τα μεγάλα «ψαλίδια» κόβουμε χλωρά πράσινα υλικά από τον κήπο του ΚΠΕ.
- ✓ Φροντίζουμε να κόψουμε τα μεγάλα σε μέγεθος οργανικά υπολείμματα σε μικρότερα κομμάτια.

6^ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:
Τοποθέτηση των υλικών στον κομποστοποιητή

- ✓ Σημειώνουμε τα υλικά που θα τοποθετηθούν μέσα στον κομποστοποιητή:

Κάτω μέρος:
Αιτιολογία:
.....

1η στρώση:

2η στρώση:

3η στρώση:



... και επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία

✦ **Παράμετροι που πρέπει να προσεχθούν:**

.....
.....
.....
.....
.....

✧ Πώς θα σκεπάσουμε τον κομποστοποιητή;

.....
.....
.....

✧ Τι άλλες εργασίες θα γίνουν για να συνεχιστεί και να πετύχει η διαδικασία της κομποστοποίησης;

.....
.....
.....



✧ Προτείνετε και άλλους εναλλακτικούς τρόπους, χωρίς οικονομική επιβάρυνση, που θα μπορούσαν να βοηθήσουν στη δημιουργία ενός κομποστοποιητή φτιαγμένου από απλά υλικά.

.....
.....
.....
.....

ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ

- ✚ Προσέχουμε να **εναλλάσσονται** τα χλωρά με τα ξηρά υλικά ώστε να υπάρχει ποικιλία.
- ✚ Μετά από την προσθήκη των νωπών (π.χ. φλούδια κ.λ.π.) καλό θα ήταν να ρίχνουμε λίγο **χώμα**, γιατί θα απορροφήσει την υγρασία και τις μυρωδιές και συγχρόνως θα «εμβολιάσει» με οργανισμούς και σκουλήκια το χώρο για να γίνει η ζύμωση.
- ✚ Φροντίζουμε έτσι ώστε τα υλικά που ρίχνουμε να είναι **μικρού μεγέθους**.
- ✚ Ο κακός αερισμός στον κομποστοποιητή δυσχεραίνει τη διαδικασία της κομποστοποίησης, γι' αυτό φροντίζουμε **να ανακατεύουμε** συχνά το σωρό με τα υλικά.
- ✚ Το περιεχόμενο του κομποστοποιητή δε θα πρέπει να είναι **ούτε πολύ ξηρό, αλλά ούτε και πολύ υγρό**.
Σε αυτές τις περιπτώσεις μπορούμε να παρέμβουμε ως εξής:
α) Εάν είναι ξηρό, ρίχνουμε μια ποσότητα χλωρών πράσινων υλικών.
β) Εάν είναι υγρό, ρίχνουμε ξερά κλαδιά ή φύλλα.
- ✚ Εάν υπάρχει δυσάρεστη μυρωδιά, προσθέτουμε «**καφέ**» υλικά και αερίζουμε τα υλικά, ανακατεύοντάς τα.
- ✚ Εάν έχουμε ακραίες θερμοκρασίες (καύσωνα, παγετώνα) προστατεύουμε ανάλογα τον κομποστοποιητή μας. Στην 1η περίπτωση, **βρέχουμε** το περιεχόμενο, στη 2η **σκεπάζουμε** τον κομποστοποιητή.
- ✚ Σε περίπτωση που έχουν μαζευτεί πολλά μυγάκια («δροσόφυλλα»), αφήνουμε τον κομποστοποιητή ανοιχτό για μερικές ώρες ή φτιάχνουμε μια αυτοσχέδια «παγίδα» από πλαστικό μπουκάλι στο οποίο έχουμε ρίξει μηλόξιδο.
- ✚ Το ώριμο κομπόστ θα είναι: **καστανό σκούρο, υγρό, θρυμματισμένο** και θα έχει ένα ευχάριστο **άρωμα γης**.
- ✚ Έχουμε συγκεντρωμένα σε μια γωνιά του χώρου μας υλικά που πιθανόν να μην τα βρίσκουμε εύκολα όλες τις εποχές του χρόνου (π.χ. ξερά κλαδιά ή άλλα περισσεύματα από κλαδέματα κήπων ή δημόσιων χώρων).
- ✚ Σε μια κούτα ή όποιον άλλο αποθηκευτικό χώρο επιλέξουμε στην κουζίνα μας, μαζεύουμε καθημερινά τα οργανικά υπολείμματα και γράφουμε και μια ανάλογη πινακίδα: «**Εδώ πετάμε μόνο υλικά για Κομποστοποίηση**».



**ΚΕΝΤΡΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑΣ ΚΑΙ ΤΡΟΙΖΗΝΑΣ-ΜΕΘΑΝΩΝ**
 Δ/ση: Αλ. Παναγούλη και Μονεμβασίας 1, 186 48, Δραπετσώνα
 Τηλ.: 210 4618297, 210 4624627
 Ηλ. Δ/ση: mail@kpe-drapets.att.sch.gr
 Ιστοσελίδα: www.kpedrapetsonas.gr



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

