

Κομποστοποίηση – τεχνολογία και ποιότητα κομπόστ

Автор(и): доц. д-р Цветанка Динчева, ИЗК "Марица" в Пловдив

Дата: 05.07.2023 Брой: 7/2023



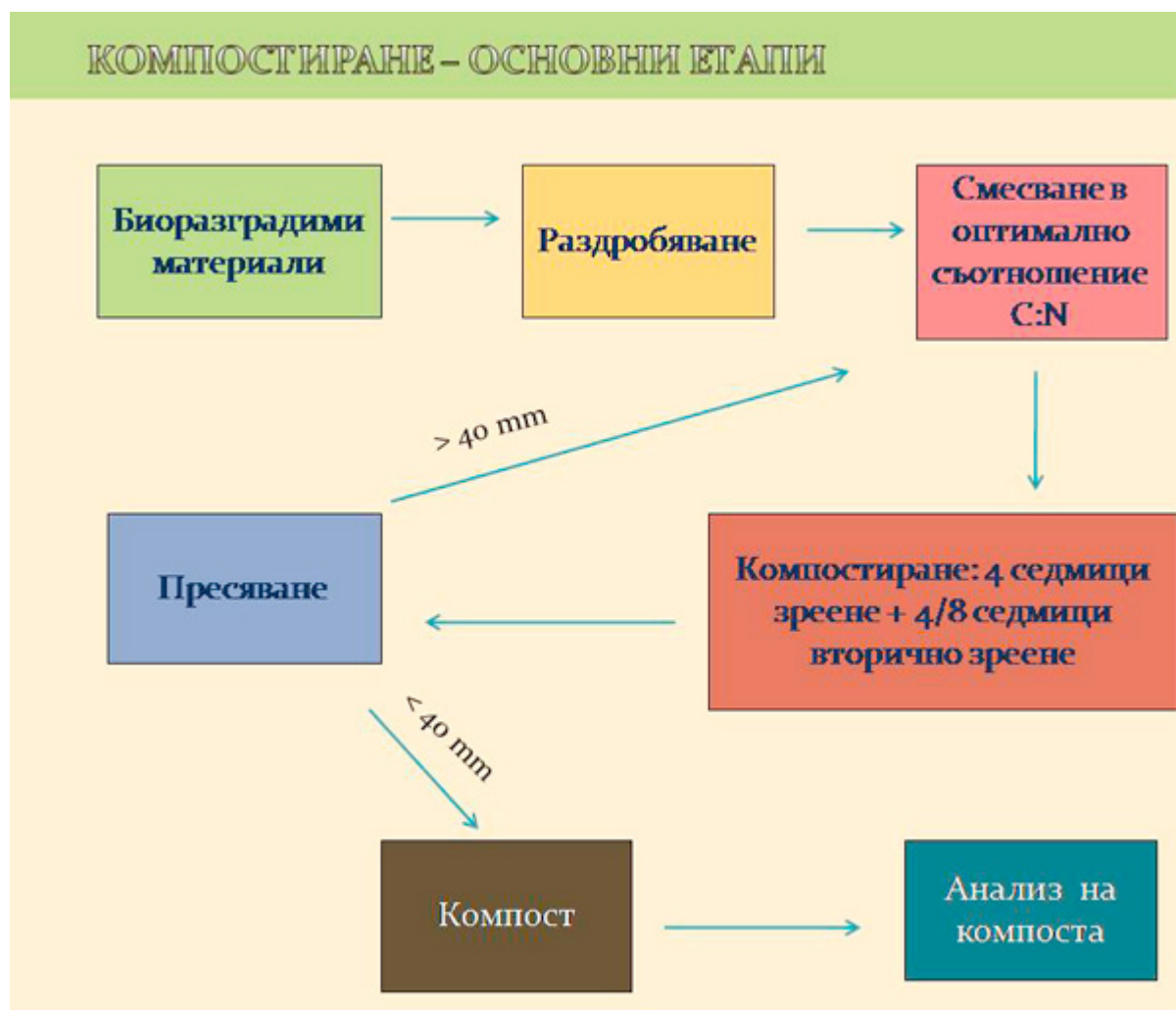
Η ανάκτηση των βιοδιασπώμενων υλικών αποτελεί μέσο διαχείρισης των αποβλήτων και είναι βασικό στοιχείο της κυκλικής οικονομίας. Ανάλογα με τα υλικά εισροής και τις συνθήκες αποσύνθεσης (αερόβιες ή αναερόβιες), προκύπτουν δύο προϊόντα: κομπόστ και βιοαέριο. Το κομπόστ είναι προϊόν που προκύπτει κυρίως από την αποδόμηση των φυτικών αποβλήτων υπό αερόβιες συνθήκες. Το βιοαέριο είναι προϊόν της αποδόμησης φυτικών ή ζωικών αποβλήτων υπό αναερόβιες συνθήκες. Το κομπόστ και η βιομάζα από την παραγωγή βιοαερίου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για λίπανση, για βελτίωση της δομής του εδάφους και ως υπόστρωμα για καλλιέργεια σποριάσματος και λουλουδιών.

Τα κομπόστ μπορούν να επηρεάσουν θετικά ή αρνητικά την υγεία των φυτών ανάλογα με τον τύπο της οργανικής ουσίας, την περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά, την ποικιλομορφία των μικροοργανισμών και τις συνθήκες κομποστοποίησης. Με την εφαρμογή του οργανικού προϊόντος στο έδαφος, τροφοδοτούνται θρεπτικά συστατικά, αυξάνεται η μικροβιολογική δραστηριότητα και δημιουργούνται μικροβιολογικοί πληθυσμοί με ανταγωνιστική δράση, γεγονός που εξηγεί την κατασταλτική επίδραση έναντι πολλών τύπων εδαφοπαθογόνων (*Pythium* spp., *Phytophthora* spp., *Rhizoctonia* spp. και *Fusarium* spp.)



Τι είναι το κομπόστ;

Πρόκειται για στερεό προϊόν, καφέ έως σκούρο καφέ χρώματος, που προκύπτει από την αερόβια αποδόμηση οργανικών υλικών. Χαρακτηρίζεται από την παρουσία τεράστιου αριθμού μικροοργανισμών (βακτήρια, μύκητες, ακτινομύκητες), με αποτέλεσμα στο μείγμα κομποστοποίησης να λαμβάνουν χώρα διαδικασίες αποδόμησης και σχηματισμού νέων ενώσεων. Το κομπόστ πρέπει να αντιμετωπίζεται ως ζωντανός οργανισμός. Το υψηλής ποιότητας κομπόστ έχει καλά αγροχημικά χαρακτηριστικά και βελτιώνει το περιβάλλον ανάπτυξης των φυτών, ενώ το χαμηλής ποιότητας κομπόστ μπορεί να έχει επιβλαβή επίδραση σε αυτά.



Κύρια στάδια κομποστοποίησης

Για να διασφαλιστεί η παραγωγή ποιοτικού κομπόστ, είναι σημαντικός ο έλεγχος ολόκληρης της διαδικασίας από τη συλλογή του πράσινου υλικού έως την αποθήκευση και εφαρμογή του τελικού προϊόντος.

Όσο καλύτερη είναι η ποιότητα του πράσινου υλικού (φρέσκια κατάσταση), τόσο πιο εύκολη είναι η παραγωγή κομπόστ. Το πράσινο υλικό πρέπει να συλλέγεται και να επεξεργάζεται στην πιο φρέσκια δυνατή κατάσταση.



Ο θρυμματισμός των φυτικών υλικών πραγματοποιείται από μηχανήματα που ονομάζονται θρυμματιστές. Τα υλικά κόβονται ή συνθλίβονται ανάλογα με τα εργαζόμενα στοιχεία του μηχανήματος.

Είναι απαραίτητη η διατήρηση καλής δομής του μείγματος κομποστοποίησης. Πρέπει να είναι αρκετά χαλαρό για να επιτρέπει την πρόσβαση αέρα για τη δραστηριότητα των μικροοργανισμών. Δύο προβλήματα μπορεί να προκύψουν εάν η δομή δεν είναι βέλτιστη συμπαγής: (1) δεν απελευθερώνεται θερμότητα και (2) το υλικό κομποστοποίησης θα στεγνώσει πολύ γρήγορα. Όσο μικρότερος είναι ο σωρός κομπόστ, τόσο λεπτότερη πρέπει να είναι η δομή των υλικών και αντίστροφα.

Για μια ισορροπημένη πορεία αποδόμησης, πρέπει να τηρείται η βέλτιστη αναλογία C:N. Και τα δύο στοιχεία είναι ιδιαίτερα σημαντικά για τον κύκλο ζωής των μικροοργανισμών και τη διαδικασία κομποστοποίησης: ο άνθρακας είναι πηγή ενέργειας και το άζωτο είναι η βάση για το σχηματισμό πρωτεϊνών. Όταν διαταράσσεται η ισορροπία των δύο στοιχείων στο μείγμα κομποστοποίησης, η διαδικασία κατευθύνεται σε ανεπιθύμητη κατεύθυνση. Όταν κυριαρχούν υλικά πλούσια σε άνθρακα (ξηρά), οι μικροοργανισμοί δεν έχουν αρκετό άζωτο για να αυξήσουν τον πληθυσμό τους και η αποδόμηση του οργανικού υλικού δεν μπορεί να συμβεί

αποτελεσματικά. Στη δεύτερη περίπτωση, όταν η περιεκτικότητα σε υλικά πλούσια σε άζωτο (φρέσκα) είναι υψηλότερη, αυτό δεν μπορεί να αξιοποιηθεί αποτελεσματικά και απελευθερώνονται ανεπιθύμητες οσμές. Συνιστάται το μείγμα κομποστοποίησης να αποτελείται από 50–70% καφέ/ξηρά υλικά – φύλλα, άχυρο, κλαδιά, που είναι πλούσια σε C. Αυτά είναι οι υδαάνθρακες ή η ενεργειακή τροφή για τη δραστηριότητα των μικροοργανισμών. Απελευθερώνεται διοξείδιο του άνθρακα. Στο εύρος 30–50% ο σωρός βιοδιασπώμενου υλικού πρέπει να αποτελείται από πράσινα/φρέσκα υλικά. Είναι ζουμερά και υγρά και αποσυντίθενται πολύ γρήγορα. Περιέχουν ενώσεις азώτου που επιτρέπουν τον πολλαπλασιασμό του πληθυσμού των μικροοργανισμών. Το άζωτο είναι βασικό στοιχείο της πρωτεΐνης, που είναι απαραίτητη για τους ιστούς των οργανισμών. Είναι επίσης πηγή δυσάρεστης οσμής κατά τη διάρκεια της κομποστοποίησης. Τα φρέσκα υλικά πρέπει να αναμιγνύονται πλήρως ή σε στρώσεις με τα ξηρά καφέ υλικά. Πολλά πράσινα υλικά μπορούν να οδηγήσουν σε απότομη μείωση του όγκου και σε συμπύκνωση του σωρού, περιορίζοντας έτσι την πρόσβαση οξυγόνου, το περιβάλλον γίνεται αναερόβιο και ξεκινούν διαδικασίες σήψης. Ως αποτέλεσμα, η ποιότητα του κομπόστ επιδεινώνεται, το προϊόν έχει δυσάρεστη οσμή και απελευθερώνεται υγρό ζύμωσης.

Για να διατηρηθεί μια βέλτιστη ισορροπία του μείγματος κομποστοποίησης, θα πρέπει να περιλαμβάνονται έως και 5% μαύρα υλικά – χώμα ή παλιό κομπόστ. Περιέχουν μεγάλη ποσότητα εδαφοοργανισμών και επιταχύνουν τη διαδικασία κομποστοποίησης.

Για την κατασκευή του σωρού κομπόστ, τα διαφορετικά υλικά πρέπει να κατανέμονται σε σειρές κατά μήκος του σωρού και στη συνέχεια να αναμιγνύονται με τον ανακατωτήρα κομπόστ έτσι ώστε να προκύψει ένα ομοιογενές μείγμα.



Ανάμειξη και ενυδάτωση του μείγματος κομποστοποίησης

Οι δύο πιο σημαντικοί παράγοντες που πρέπει να ελεγχθούν κατά τη διάρκεια της κομποστοποίησης είναι η περιεκτικότητα σε υγρασία του υλικού και η παροχή αέρα/αερισμός. Η περιεκτικότητα σε υγρασία μπορεί να προσδιοριστεί με έναν χειροκίνητο δοκιμαστικό έλεγχο. Πρέπει να ληφθεί μια μικρή ποσότητα υλικού από το εσωτερικό του σωρού με το χέρι και να συμπιεστεί όσο το δυνατόν περισσότερο μεταξύ των δακτύλων. Αν τρέξει νερό ανάμεσα στα δάχτυλα, αυτό είναι ένδειξη ότι το κομπόστ είναι πολύ υγρό. Αν, όταν ανοίξουν τα δάχτυλα, το υλικό διαλυθεί, αυτό είναι σημάδι ότι το κομπόστ είναι πολύ ξηρό. Αν η μπάλα κομπόστ παραμένει συμπαγής στο χέρι, τότε η περιεκτικότητα σε υγρασία στο κομπόστ είναι βέλτιστη.

Το μείγμα κομποστοποίησης χρειάζεται πολύ νερό κατά τη θερμόφιλη φάση. Μετά τη μείωση της θερμοκρασίας, πρέπει να τηρείται προσοχή κατά την ενυδάτωση των υλικών, γιατί δεν εξατμίζεται πολύ νερό και υπάρχει ο κίνδυνος να γίνουν πολύ υγρά.

Για να διασφαλιστεί επαρκής αέρας, το μείγμα κομποστοποίησης πρέπει να ανακατεύεται περιοδικά. Η συχνότητα ανάμειξης εξαρτάται από τα υλικά και το μέγεθος του σωρού. Στην αρχή της ζύμωσης, αυτό πρέπει να γίνεται μία ή δύο φορές την εβδομάδα για περίπου ένα μήνα. Αργότερα, όταν η βιολογική δραστηριότητα μειώνεται, η συχνότητα ανάμειξης μπορεί να μειωθεί σε μία φορά την εβδομάδα.

Για την παρακολούθηση της δραστηριότητας της διαδικασίας, είναι σημαντικό να μετράται περιοδικά (δύο φορές κάθε εβδομάδα) η θερμοκρασία στο θερμό σημείο του σωρού κομπόστ και να καταγράφεται. Τα δεδομένα θερμοκρασίας παρέχουν πληροφορίες για το αν η ζύμωση προχωρά σωστά και πόσο προχωρημένη είναι η διαδικασία. Αν η διαδικασία προχωρά σωστά, η θερμοκρασία στον σωρό στην αρχή πρέπει να είναι μεταξύ 60°C και 70°C.

Η ανάμειξη και η ενυδάτωση του μείγματος κομποστοποίησης πραγματοποιούνται ταυτόχρονα με εξειδικευμένες μηχανές. Σε κάθε ανάμειξη, πρέπει να παρακολουθούνται οι δύο δείκτες: θερμοκρασία και υγρασία.



Κοσκίνισμα κομπόστ