

TM4. Managementul deșeurilor în comunitățile rurale

Deșeuri de biomasă. Deșeuri menajere

Deșeuri menajere. Compostare

Conf. dr. Ileana MANCIULEA

Universitatea Transilvania din Brașov

Facultatea de Design de produs și mediu

Departamentul Design de produs, mecatronică și mediu

Email: i.manciulea@unitbv.ro

Contents

Introducere.....	3
Deșeuri menajere.....	3
Gunoii menajer.....	3
Colectarea selectivă a deșeurilor.....	3
Identificarea, sortarea și depunerea corectă a deșeurilor	4
Compostarea	6
Concluzie	9
Referințe bibliografice.....	9

Introducere

În prezent, trăim într-o lume în care, progresul tehnologic este în continuă dezvoltare, fapt care ne îmbunătățește foarte mult calitatea vieții. În acest progres continuu al științei, principalele noastre probleme, la nivel global sunt poluarea și degradarea mediului, care cresc direct proporțional cu progresul tehnologic.

Protecția mediului, ar trebui să fie o prioritate a actualei generații, pentru a asigura condiții bune de trai atât pentru noi cât și pentru generațiile viitoare. Se pot aplica o multitudine de măsuri pentru prevenirea poluării, reducerea și eliminarea acesteia. Prima măsură, care se poate aplica este separarea deșeurilor menajere în propriile locuințe sau la nivel industrial pentru reciclarea acestora. Prin valorificarea deșeurilor, însă, nu contribuim doar la protejerea planetei, ci dacă acestea sunt prelucrate în mod corespunzător, putem obține produse noi, reutilizabile, dar și resurse, cum ar fi energia și căldura.

Deși există o multitudine de metode prin care putem valorifica deșeurile, ne propunem să aducem în fața dumneavoastră o modalitate de a reduce, reutiliza și recicla deșeurilor vegetale și ambalajele biodegradabile prin procesul de compostare aerobă.

Deșuri menajere

Gunoi menajer

Gunoii menajer este un ansamblu de resturi organice și minerale care rezultă din activitatea gospodărească, comercială sau industrială. În activitatea de combatere a poluării mediului ambiant și de reciclare a materialelor, gunoaiile menajere devin surse valoroase de extragere și prelucrare a metalelor, materiilor organice biodegradabile, a maselor plastice, sticlei și materialelor textile.

Deșeurile menajere afectează ecosistemele și sănătatea umană. Unele ecosisteme pot fi grav afectate de gestionarea necorespunzătoare a deșeurilor sau de aruncarea acestora, deoarece acestea pot afecta creșterea plantelor pe zona de sol afectată de către deșeuri (Gunoii menajer, 2022).

Colectarea selectivă a deșeurilor

Deșeurile menajere pot fi colectate selectiv, astfel se reduce semnificativ impactul negativ asupra mediului. În Figura 1 sunt prezentate tipurile de containere, care pot fi utilizate la colectarea selectivă a deșeurilor.



Figure 1. Containere pentru colectare selectivă

<https://www.adidobrogea.ro/reciclarea-deseurilor/despre-deseuri/>

Identificarea, sortarea și depunerea corectă a deșeurilor

Deșeurile menajere biodegradabile, care pot fi reciclate prin compostare, se depozitează în containerul maro, Figura 2.

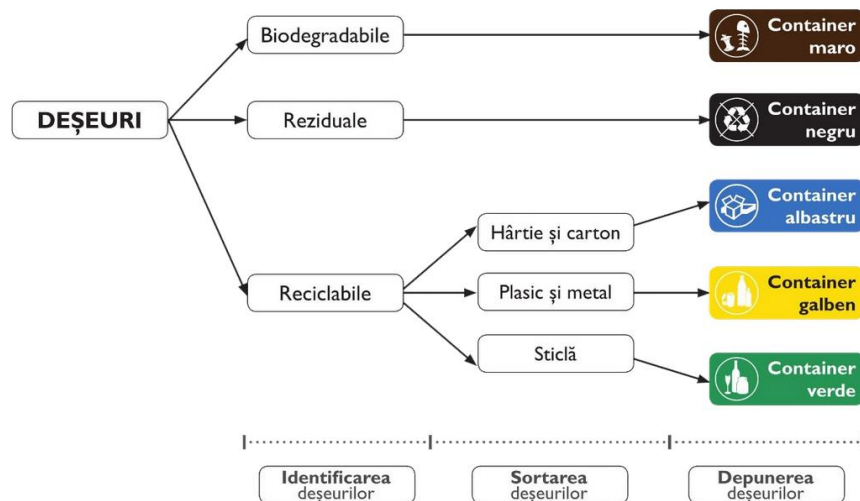


Figure 2. Tipurile de containere utilizate pentru reciclarea deșeurilor menajere

<https://www.adidobrogea.ro/reciclarea-deseurilor/despre-deseuri/>

Deșeurile biodegradabile sunt resturile de bucătărie și din grădină, care trebuie depozitate în containerul maro. În acest container pot fi colectate: resturi fructe și legume, iarbă, flori, frunze, ramuri ale copacilor, zaț de cafea, pliculete ceai. În aceste containere se pot depozita resturi de mâncare, oase, alimente alterate. Din păcate, dacă reciclarea acestor deșeurii se face prin compostare, acestea din urmă deteriorează calitatea compostului.

Producția de deșeurii organice municipale este într-o continuă creștere, ceea ce impune dezvoltarea unor tehnologii de reciclare a deșeurilor, ca și alternativă pentru eliminarea sau incinerarea acestora.

Reciclarea deșeurilor biodegradabile prin compostare reprezintă o soluție durabilă pentru dezvoltarea de noi substraturi ecologice de tip compost.

Când vorbim de deșeurile municipale, partea cea mai mare a acestora este reprezentată de deșeurile biodegradabile. Așadar, netratate corect, reprezintă un risc mare pentru mediu (Cecilia Girón-Rojas, 2020).

Pentru a putea manevra aceste deșeurii fără a avea consecințe negative asupra mediului, se dorește punerea în aplicare principiul ierarhiei managementului integrat a deșeurilor realizat de Ad Lasnik în 1979 și introdus în 2008 în Directiva-cadru privind deșeurile (2008/98/EC). Aceasta definește ierarhia de deșeurii ca "ordinea de prioritate a operațiunilor care trebuie urmate în gestionarea deșeurilor: reducere, reutilizare, reciclare, alte operațiuni de reutilizare, eliminare" (Directiva 2008/98/EC a parlamentului European și a Consiliului despre deșeurii, 2008).

În Figurile 3 și 4 se prezintă schematic ierarhia managementului integrat al deșeurilor.

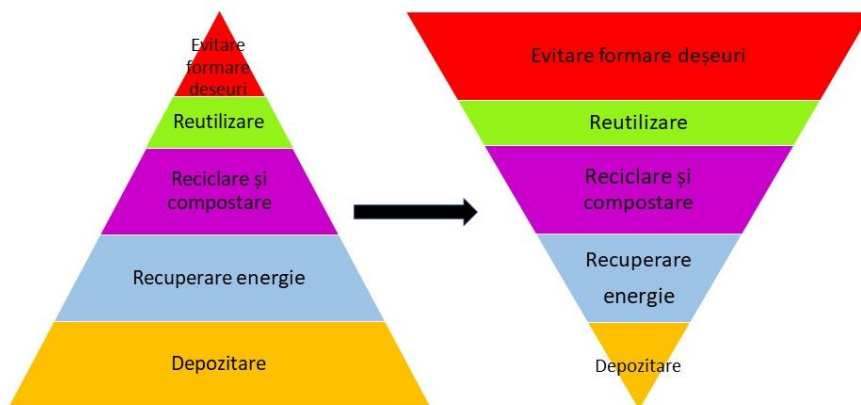


Figure 3. Ierarhia managementului integrat al deșeurilor prezent versus viitor

Adaptat după

http://amac.md/public/files/usaidd/materials_lgsp/diagn_analyses_service_improv_plans/cohort_2/solid_waste_management/diagnostic_analysis/8_analiza_diagnostic_hincesti_2014.10_ro.pdf

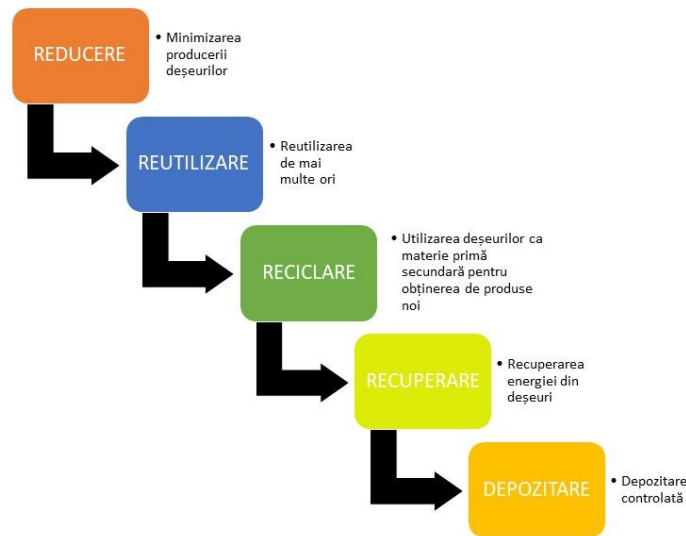


Figure 4. Ierarhia managementului integrat al deșeurilor care trebuie utilizată în contextul unei comunități sustenabile

Adaptat după

https://www.google.ro/search?q=ierarhia+managementului+integrat+al+de%C8%99eurilor&sxsrf=ALiCzsbKOnuqafN68gvSpudVhq03q-kTA:1652780149981&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKewjT1eztneb3AhUuMuwKHXNMCRYQ_AUoAnoECAEQBA&biw=1280&bih=595&dpr=1.5#imgsrc=sk3gopYQtI5zoM

Conform Strategiei naționale de gestionare a deșeurilor: “Soluțiile de recuperare, reciclare și de reducere a materiilor biodegradabile trimise spre eliminare finală, sunt:

- ✚ compostarea (degradare aerobă) cu producere de compost utilizabil
- ✚ fermentare (digestie) anaerobă cu producere de biogaz
- ✚ tratare termică
- ✚ tratare mecano-biologică (degradare aerobă) cu producere de deșeuri stabilizate, depozitabile “ (Lege 5 - Hotărârea nr. 870/2013, 2022).

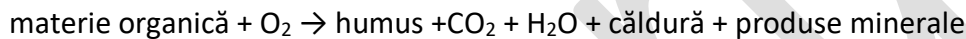
Compostarea

Compostarea este metoda cea mai recomandată datorită avantajelor economice și din perspectiva impactului asupra mediului.

Compostarea se axează pe cei 3R ai procesului de management integrat al deșeurilor: reducere, reutilizare, reciclare. Așadar, prin compostare reducem cantitatea de deșeuri care ajunge la gropile de gunoi, iar în loc să aruncăm materia organică din deșeurile biodegradabile, o reciclăm și refolosim (Jibril Dan Azimi Jibrila, 2012).

Compostarea nu are o definiție universal acceptată, însă conform lui Eliot Epsen (1997) (Epstein, 1997) acest proces este descris ca “ Descompunerea biologică a materiei organice, în condiții aerobe controlate, în produse stabile asemănătoare cu humusul” sau ca și “descompunerea și stabilizarea biologică a substraturilor organice, în condiții de temperatură termofilă ca rezultat a căldurii biologice produse, cu scopul de a produce un produs final stabil fără patogeni, care poate fi aplicat pe sol”, conform lui Roger Tim Haugh (Haugh, 2018).

Cât despre produșii ce se obțin în urma procesului de compostare, dr Ramy Hamouda afirmă că”..., microorganismele descompun materii organice și produc dioxid de carbon, apă, căldură și humus” (Hamouda, 2015).



Dintre obiectivele compostării, amintim:

- ✚ transformarea deșeurilor în produse reutilizabile (L. Dumitrescu, 2014)
- ✚ distrugerea patogenilor dăunători oamenilor din compoziția deșeurilor
- ✚ reducerea mirosurilor materiilor biodegradabile (Haugh, 2018).

Fazele compostării

Procesul de compostare decurge în 2 etape: etapa de descompunere și etapa de humidificare.

De asemenea, etapa de descompunere se desfășoară în 3 faze - faza mezofilă, faza termofilă și faza de răcire. Etapa de humidificare corespunde, de asemenea, fazei de maturare.

Prima fază a **etapei de descompunere** este **faza mezofilă** și începe din momentul în care materia care dorește a fi compostată este depozitată, până în punctul în care temperatura crește atât de mult încât microorganismele mezofile nu mai pot funcționa și sunt înlocuite de altele, cu o rezistență mai mare la temperaturi ridicate.

Această fază are loc la o temperatura de 25 - 40 grade Celsius, temperatura crescând treptat odată cu intensificarea activității microbiologice. Are loc o degradare rapidă a compușilor organici, care în această fază sunt majoritari glucide și proteine.

Cea de-a 2 fază etapei de descompunere este **faza termofilă**.

Temperatura continuă să crească, această fază având loc la temperaturi de 40 - 65 grade Celsius. Aici are loc degradarea unor compuși organici complecși cum ar fi celuloza sau lignina, la compuși organici simpli și transformarea azotului în amoniac, de către bacteriile termofile, ce au luat locul bacteriilor mezofile din prima fază.

De asemenea, temperatura ridicată facilitează distrugerea diferiților patogeni dăunatori, această fază fiind cunoscută și ca o fază de igienizare.

După faza termofilă, urmează o a 2-a **fază mezofilă** sau fază de răcire.

În această fază are loc o scădere a temperaturii la 25-40 grade Celsius, deoarece cantitatea de substanțe organice care pot fi transformate scade semnificativ, limitând astfel și activitatea bacteriilor.

Bacteriile termofile, ce preferau o temperatură mai ridicată, sunt înlocuite cu bacterii mezofile, iar acestea degradează compușii organici complecși neconsumați în faza termofilă, predominant celuloză.

Etape de humidificare constă într-o singură fază, **faza de maturare**.

În această fază temperatura scade, aceasta având la o temperatură egală cu cea a mediului și are loc sub acțiunea bacteriilor mezofile. Aici are loc stabilizarea materialului organic și transformarea acestuia în humus (Azim, Soudi, Boukhari, Perissol, & al., 2018).

Putem spune că procesul de compostare este terminat atunci când toți nutrienții au fost consumați de microorganismele prezente în proces, nu se mai înregistrează creșteri ale temperaturii în compost, iar consumul de oxigen este unul redus (André W.G. van der Wurff, 2016).

Compostarea este un proces complex ce necesită investiția de resurse (timp, bani, resursă umană). Însă, nu există proces perfect, așadar și acesta prezintă atât avantaje cât și dezavantaje (I. Manciulea, 2017).

Principalele **avantaje** ale compostării sunt:

- ✚ compostarea este, în primul rând o metodă foarte bună de reciclare a deșeurilor biodegradabile, evitând aruncarea sau depozitarea lor
- ✚ prin compostare obținem un produs utilizabil
- ✚ putem compostă aproape orice material organic, această caracteristică făcând procesul de compostare să fie o alternativă economică, din punct de vedere a materiilor prime folosite
- ✚ există o diversitate mare de metode de compostare, procesul fiind unul foarte flexibil. cantitatea, spațiul disponibil și utilizarea compostului putând fi adaptate în funcție de nevoile noastre
- ✚ compostul favorizează reținerea de apă în sol
- ✚ utilizarea compostului este o alternativă mult mai bună din punct de vedere ecologic decât utilizarea fertilizatorilor sintetici (I. Manciulea, 2017).

Principalele **dezavantaje** ale compostării sunt:

- ✚ compostarea e un proces de lungă durată, uneori compostul ajungând la maturare chiar și după un an

- ✚ poate fi un proces costisitor, în funcție de metoda de compostare aleasă, acest proces necesitând achiziția de echipamente suplimentare
- ✚ instalațiile de compostare ocupă mai mult spațiu decât alte tehnologii de valorificare a deșeurilor
- ✚ în timpul procesului de compostare riscăm apariția mirosurilor neplăcute
- ✚ dacă compostul nu este lăsat să ajungă la maturare, poate afecta creșterea plantelor, deoarece microorganismele din compost tind să consume azotul de care ar avea nevoie plantele, pentru a finaliza procesul de compostare
- ✚ în timpul procesului se degajă amoniac, care poate fi un poluant atmosferic
- ✚ dacă se dorește să fie vândut la o scară mai largă, produsul trebuie promovat pe piață, ceea ce implică costuri suplimentare (I. Manciuca, 2017), (Dreghiciu, 2017).

Compostul este recomandat să fie aplicat pe sol deoarece:

- ✚ este un bun ameliorator al solului, îmbunătățind calitatea acestuia prin aportul său de nutrienți și materie organică
- ✚ are impact pozitiv asupra proprietăților fizice, chimice și biologice ale acestuia
- ✚ favorizează absorbția de apă în solurile nisipoase
- ✚ favorizează aerisirea solurilor cleioase, favorizând uscarea acestora
- ✚ nutrienții din compoziția compostului se eliberează treptat în sol, astfel încât acționează pe o perioadă mai lungă de timp asupra acestuia
- ✚ favorizează menținerea unui pH neutru în sol, datorită conținutului ridicat de materie organică din compoziția lui (Dreghiciu, 2017).

Concluzie

Reciclarea deșeurilor biodegradabile prin compostare, reprezintă o soluție sustenabilă, care se poate aplica atât la nivelul gospodăriei cât și la nivelul comunității rurale sau la nivel industrial.

Transformarea deșeurilor biodegradabile în produse noi, reduce mult impactul acestora asupra mediului.

Referințe bibliografice

André W.G. van der Wurff, J. G. (2016). *Termorshuizen, Handbook for composting and compost use in organic horticulture*. BioGreenhouse.

- Azim, K., Soudi, B., Boukhari, S., Perissol, C., & al., e. (2018). Composting parameters and compost quality: a literature review. *Organic agriculture*, 141-158.
- Cecilia Girón-Rojas, E. G.-R. (2020). Assessment of biowaste composting process for industrial support tool development through macro data approach. *Waste Management*, 364-372.
- (2008). *Directiva 2008/98/EC a parlamentului European și a Consiliului despre deșeuri*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/LSU/?uri=celex:32008L0098>.
- Dreghiciu, Z. C. (2017). *Materiale ecologice utilizate ca biofertilizatori și adsorbanți ai metalelor grele din apele uzate*. Teza doctorat, Universitatea Transilvania din Brașov.
- Epstein, E. (1997). *The Science of Composting*. CRC Press.
- Gunoii menajer*. (2022). Retrieved from Wikipedia: https://ro.wikipedia.org/wiki/Gunoii_menajer
- Hamouda, R. (2015). *Study of Some Environmental Parameters to Compost Production*. LAP Lambert Academic Publishing (2015-12-04).
- Haugh, R. T. (2018). *The Practical Handbook of Compost Engineering*. Lewis publishers.
- I. Manciulea, L. D. (2017). Compost Based on Biomass Wastes Used as Biofertilizers or as Sorbent. *Proceedings of the Conference on Sustainable Energy 2017 – Nearly Zero Energy Communities* (pp. 566-586). Editura Springer.
- Ionescu, C. (2022). Article title. *Jurnal name*, 2(1), 45.
- Jibril Dan Azimi Jibrila, I. B. (2012). 3R s Critical Success Factor in Solid Waste Management System for Higher Educational Institutions. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 65, 626 - 631.
- L. Dumitrescu, I. M. (2014). Recycling biomass waste to compost. *Proceedings of the Conference for Sustainable Energy, CSE 2014, Sustainable Energy in the Built Environment - Steps Towards nZEB* (pp. 229-243). Editura Springer 2014.
- Lege 5 - Hotărârea nr. 870/2013*. (2022). Retrieved from Strategia națională de gestionare a deșeurilor 2014-2020: <https://lege5.ro/gratuit/gm4dmmjtga/strategia-nationala-de-gestionare-a-deseurilor-2014-2020-hotarare-870-2013?dp=gy3dimbuhazta>