

**Academia
Oamenilor de Știință
din România**



**Academy
of Romanian
Scientists**

Soluții Integrate pentru Managementul deșeurilor organice în contextul Economiei circulare și protejării sănătății POPulației / SIMECPOP

Evaluarea conținutului de metale grele din nămolurile de la stațiile
de tratare a apelor uzate în vederea valorificării prin compostare

Diana Mariana Cocârță^{1,2}, Cristina (Șoricu) Feodorov^{1,3}, Constantin Streche^{1,2},
Florin Ungureanu^{1,3}, Delia Dumitru^{1,2}

1. Universitatea POLITEHNICA din București, București 060042, România
2. Academia Oamenilor de Știință din România, 030167 București, România
3. Inoveco S.R.L., 077190 Voluntari, România





Obiective generale și specifice

Obiectivul general:

- Evidențierea și testarea unor soluții integrate pentru managementul deșeurilor organice în contextul economiei circulare și protejării sănătății populației, soluții practice, aplicabile în piață

Obiective specifice:

- Identificarea oportunităților de circularitate în managementul deșeurilor
- Experimentarea metodelor de valorificare materială a fracției organice din deșeuri
- Creșterea vizibilității la nivel național și internațional în ceea ce privește rezultatele obținute



Obiective în faza curentă de studiu

Obiectivele specifice ale studiului actual au fost:

- evaluarea compostabilității nămolului de la stațiile de tratare a apelor uzate
- evaluarea utilizarea lemnului tocat ca agent de menținere a densității (menținerea porozității pe întreaga perioadă de compostare)
- determinarea concentrațiilor de metale grele (Cd, Cr total, Cu, Hg, Ni, Pb și Zn) în compostul matur

Pentru studiul actual au fost realizate:

- evaluarea unor rețete diferite de amestec pentru obținerea compostului
- identificarea parametrilor optimi de proces
- evaluarea calității compostului obținut



Contextul cercetării

Cantități de nămoluri de generate de stațiile de tratare a apelor uzate și managementul acestora în Uniunea Europeană [mii de tone/an]

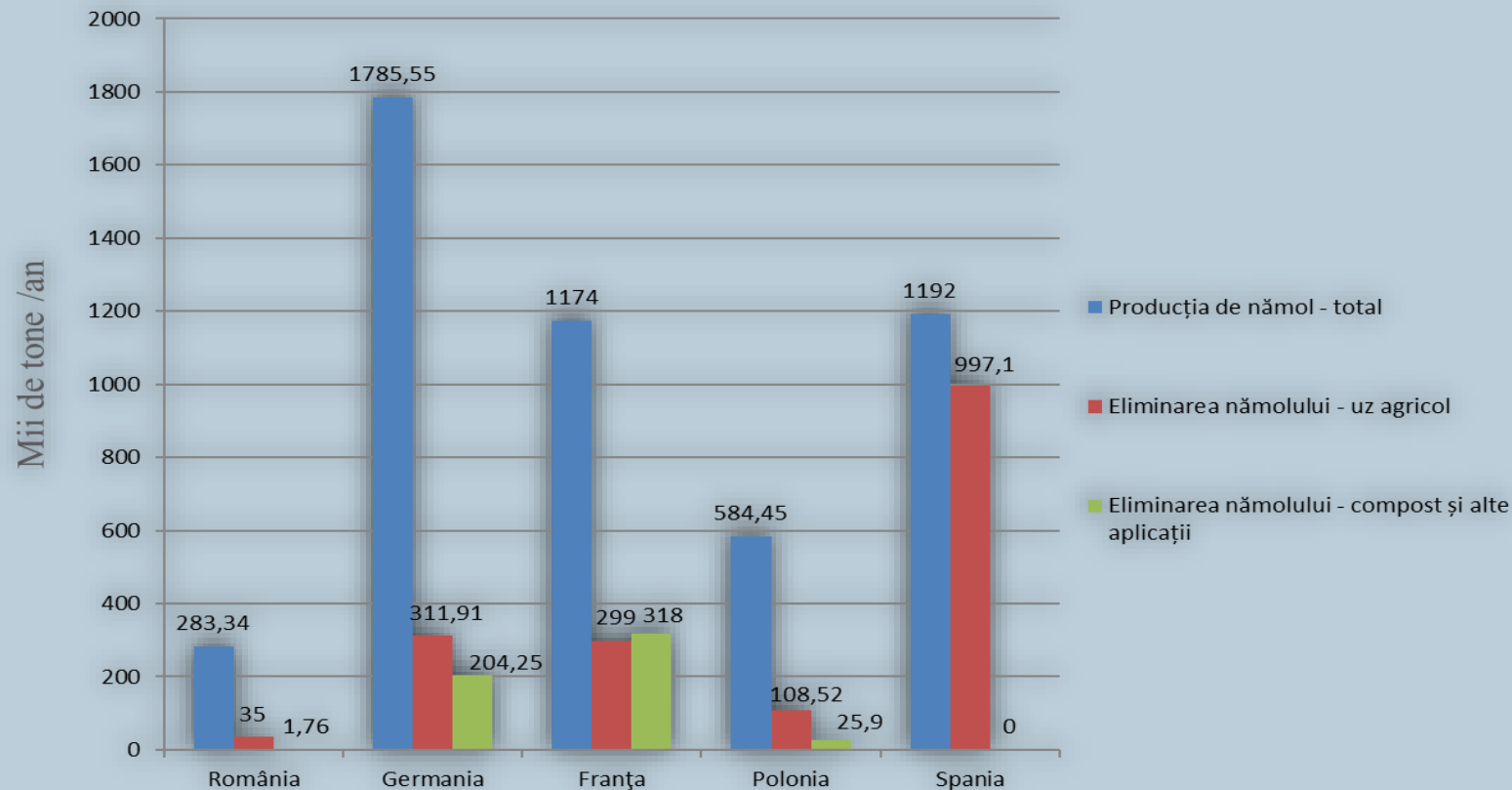
	Cantități de nămol generate - total	Valorificare în agricultură	Compostare și alte aplicații
România	283.34	35.00	1.76
Germania	1785.55	311.91	204.25
Franța	1174.00	299.00	318.00
Polonia	584.45	108.52	25.90
Spania	1192.00	997.10	-

<https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>

Contextul cercetării



Cantități de nămoluri de generate de stațiile de tratare a apelor uzate și managementul acestora în Uniunea Europeană



Materialle și metode

Unitatea de compostare este în sistem închis, dotată cu membrană semipermeabilă și aerare forțată.



Sistem GORETM COVER utilizat în compostarea nămolului

Materiale și metode



materie organică + O₂ → compost + CO₂ + H₂O + căldură



Testarea compostabilității nămolului rezultat din tratarea apelor uzate

Condiții experimentale

	Experiment 1	Experiment 2
Amestec	Nămol de la o stație municipală de epurare a apelor uzate și lemn tocat	Nămol de la o stație municipală de epurare a apelor uzate, lemn tocat și deșeuri alimentare (fructe și legume din piață)
Durata procesului	42 de zile	56 de zile
Numărul de întoarceri intermediare	2 întoarceri intermediare (după Faza 1 de 28 de zile (faza de descompunere intensivă) și după Faza 2, încă 14 zile)	2 întoarceri intermediare (după Faza 1 de 28 de zile (faza de descompunere intensivă) și după Faza 2, încă 28 de zile)
Greutate totală	104.8 [t]	90 [t]
Nămol	62.5 [t]	28 [t]
Lemn tocat	42.3 [t]	42 [t]
Deșeuri alimentare	-	20 [t]

Rezultate și discuții

Limitele maxime admise pentru indicatorii de calitate ai compostului corelați cu fiecare categorie de compost [mg/kg bw.]

Clasa de calitate a compostului	Semnificație	Cd	Cr _{tot}	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Calitate clasa I	Folosit ca îngrășământ pntu flori și grădini	0.7	70	70	0.4	25	45	200
Calitate clasa a II-a	Folosit pe teren agricol	1.3	100	110	1	40	130	400
Calitate clasa a III-a	Folosit ca ameliorator de sol pentru solurile degradate	2	120	150	2	60	180	600
Calitate clasa a IV-a	Folosit pentru acoperirea depozitelor de deșeuri sau a haldelor de cenușă	3	150	200	2	70	200	800

Proiect de Norme tehnice propuse de Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor din România, Legea 181/2020 privind gestionarea deșeurilor nepericuloase compostabile, august 2020.

Rezultate și discuții

Parametru	[U.M.]	Experiment 1	Experiment 2
Cd	mg/kg _{d.w.}	0.44	1.03
Cr total	mg/kg _{d.w.}	80	91.70
Cu	mg/kg _{d.w.}	61	101
Hg	mg/kg _{d.w.}	0.069	<0.05
Ni	mg/kg _{d.w.}	43	34.50
Pb	mg/kg _{d.w.}	25.80	32.10
Zn	mg/kg _{d.w.}	300	378

Pentru **primul experiment**, rezultatele au indicat în compostul obținut o **concentrație de Ni de 43 mg/kg_{d.w.}**. În consecință, se încadrează în **Categoria a IIIa - compost de bună calitate** și va putea fi utilizat ca ameliorator de sol pentru solurile degradate.

Pentru cel de **al doilea experiment**, rezultatele au arătat că pentru majoritatea metalelor grele (cu excepția Pb, Hg și Cd) nivelul de concentrații de metale grele în compostul obținut a depășit pragurile pentru prima clasă de calitate, dar poate fi utilizat pe terenuri agricole (caracterizarea compostului aparține **clasei a II-a de calitate, compost de foarte buna calitate**).



Concluzii

- Cercetarea actuală demonstrează **potențialul utilizării nămolului de la stațiile de tratare a apelor uzate** ca și componentă în amestecul de materie organică utilizat pentru **obținerea compostului**, fiind în același timp evidențiată importanța evaluării conținutului de metale grele în produsul final obținut.
- Rezultatele arată că, **valorificarea deșeurilor organice prin compostare** ar putea juca un rol important în tranziția către o economie bio-circulară.
- Prin utilizarea acestei tehnologii, s-a demonstrat că putem crește rata de reciclare/recuperare și putem reduce amprenta de carbon prin evitarea producerii de gaze cu efect de seră.
- Utilizarea compostului ca îngrășământ/ameliorator organic poate ajuta atât la îmbunătățirea proprietăților chimice, fizice și biologice ale solului, la o performanță agronomică mai bună, cât și la un impact pozitiv asupra mediului.
- În prezent, trebuie găsită o soluție optimă între beneficiile valorificării nămolurilor de la stațiile de tratare a apelor uzate și beneficiile nutrienților obținuți prin compostarea acestor deșeuri biodegradabile.



Lucrări publicate

1. A.M. Velcea, **D.M. Cocârță**, I. Iordache, *Metode biologice de obținere a biohidrogenului prin valorificarea deșeurilor organice în contextul dezvoltării durabile*, Revista Managementul Deșeurilor, - lucrare acceptată, în curs de publicare.
2. **D.M. Cocârță**, C. (Șoricu) Feodorov, C. Streche, F. Ungureanu, L.D. Robescu, *Assessment of Metals Content in Co-composted Sewage Sludge with Organic Food Waste*, 4th Euro-Mediterranean Conference for Environmental Integration, 20-23 October 2022, Sousse, Tunisia, Springer Publishing Partner.
3. F. Nenciu, I. Voicea, **D.M. Cocârță**, V.N. Vlăduț, M.G. Matache, V.N. Arsenoaia, *“Zero-Waste” Food Production System Supporting the Synergic Interaction between Aquaculture and Horticulture*. Sustainability 2022, 14 (20), 13396. [ISI IF 3.251]; <https://doi.org/10.3390/su142013396>.
4. C. (Șoricu) Feodorov, A.M. Velcea, F. Ungureanu, T. Apostol, L.D. Robescu, **D.M. Cocârță**, *Toward a Circular Bioeconomy within Food Waste Valorization: A Case Study of an On-Site Composting System of Restaurant Organic Waste*. Sustainability 2022, 14 (14), 8232. [ISI IF 3.251]; <https://doi.org/10.3390/su14148232>.
5. F. Nenciu, I. Stanciulescu, H. Vlad, A. Gabur, O.L. Turcu, T. Apostol, V.N. Vladut, **D.M. Cocârță**, C. Stan, *Decentralized Processing Performance of Fruit and Vegetable Waste Discarded from Retail, Using an Automated Thermophilic Composting Technology*. Sustainability 2022, 14 (5), 2835. [ISI IF 3.251] <https://doi.org/10.3390/su14052835>.



Lucrări publicate

6. **D.M. Cocârță**, C. (Șoricu) Feodorov, I.C. Pasvantu, A.C. Gogoncea, *Composting of biosolids in Romania – A case study*, XXIInd International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying, Geology and Mining, Ecology and Management – SGEM 2022, 2 - 11 July 2022, Albena, Bulgaria.
7. **D.M. Cocârță**, A.C. Gogoncea, M. Prodana, I. Demetrescu, C. Streche, A.A. Badea, *Sampling devices used to collect indoor airborne viruses*, Applications of Chemistry in Nanosciences and Biomaterials Engineering, NanoBioMat 2022.
8. I.C. Pasvantu, C. Stan, C. Streche, A.A. Badea, **D.M. Cocârță**, *Soluții digitale inovative pentru managementul integrat al deșeurilor în scopul protejării mediului și a sănătății populației*, Conferința Științifică de Primăvară a AOSR, 2022, București, Tematica: "Era digitală – provocări și oportunități pentru societatea contemporană", 6-7 mai 2022.
9. I.C. Pasvantu, A.A. Badea, C. Streche, **D.M. Cocârță**, *Managementul siturilor contaminate cu hidrocarburi petroliere în România*, Conferința Națională Științifică de Toamnă a AOSR 2022, Rolul științei în soluționarea crizelor contemporane, 3 noiembrie 2022 –5 noiembrie 2022, Cluj-Napoca.

**Academia
Oamenilor de Știință
din România**



**Academy
of Romanian
Scientists**

Soluții Integrate pentru Managementul deșeurilor organice în contextul Economiei circulare și protejării sănătății POPulației / SIMECPOP

Vă mulțumesc!

Prof. Diana Mariana Cocârță

dianacocarta13@yahoo.com



Mulțumiri: Publicarea acestor rezultate a fost susținută prin proiectul SIMECPOP finanțat de Academia Oamenilor de Știință din România (nr. ctr. 14/04.05.2022).