

Estudi de les emissions gasoses del compostatge de fangs

12/2014 - **Química**. En el tractament biològic de les aigües residuals urbanes es generen grans quantitats de fangs rics en matèria orgànica i determinats elements químics, composició que els fa un residu ideal per ser valoritzat mitjançant compostatge. Ara bé, les instal·lacions necessàries per realitzar aquest procés generen rebuig social, sovint vinculat a les males olors. Aquest article ha estudiat les emissions durant el procés de compostatge de dos tipus de fangs produïts en plantes depuradores. Els resultats obtinguts es poden utilitzar en diversos àmbits.



En el tractament biològic de les aigües residuals urbanes es generen grans quantitats de fangs que esdevenen residu. Aquests fangs, també coneguts com a biosòlids, són rics en matèria orgànica, nitrogen, fòsfor, calci, magnesi, sofre i altres elements. La seva composició els fa un residu ideal per ser valoritzat mitjançant compostatge. Mitjançant el procés de compostatge s'aconsegueix l'estabilització de la matèria orgànica biodegradable que contenen els residus per donar lloc a un producte final, el compost, amb possibilitat d'aplicació al sòl com a esmena orgànica. Per a un bon desenvolupament del procés de compostatge és important mantenir unes condicions (humitat, porositat, concentració d'oxigen, pH, etc.) que garanteixin el creixement i l'activitat de la població microbiana responsable de la degradació biològica de la matèria orgànica. Cal tenir present, però, que els fangs poden contenir també compostos tòxics com ara metalls pesants i pesticides que podrien dificultar la seva aplicació final.

Un dels principals problemes que presenta el compostatge a escala industrial és el rebuig social que generen les instal·lacions, moltes vegades vinculat a la contaminació odorífera. Les olors emeses en les plantes de compostatge estan associades principalment als compostos orgànics volàtils (COV), com ara terpens, alcohols, cetones, compostos sulfurats i amines, així com també a l'amoniac (NH_3). A més, durant el procés de compostatge s'emeten també metà (CH_4) i òxid nitrós (N_2O), compostos que contribueixen a l'impacte ambiental de les instal·lacions, doncs són gasos d'efecte hivernacle.

L'objectiu d'aquest treball ha estat estudiar les emissions de COV, NH₃, CH₄ i N₂O durant el procés de compostatge de fangs frescos i digerits anaeròbiamment produïts en plantes depuradores d'aigües residuals urbanes. D'una banda es volien determinar els factors d'emissió per als compostos estudiats, ja que aquests factors, que representen la quantitat de compost emès per unitat de residu tractat (per exemple, grams de COV emesos per tona de fang tractada), donen idea de la magnitud de l'emissió i permeten comparar processos de compostatge de diferents residus o realitzats a diferents escales. D'altra banda, es pretenia també identificar i quantificar els principals COV emesos. Aquestes dades poden ser utilitzades a més en estudis d'impacte ambiental, per exemple, en el marc d'estudis d'Anàlisi de Cicle de Vida (ACV).

Amb aquestes fites, es van compostar els dos tipus de fang a escala pilot (en reactors de 50 litres de capacitat) barrejats amb palet triturat, que actua com a material estructurant fent dues funcions: regulant la humitat (els fangs tenen un elevat contingut d'aigua no adequat per un bon desenvolupament de l'activitat biològica) i la porositat, essencial per al subministrament de l'oxigen necessari al procés. Es va utilitzar una innovadora estratègia de control del procés desenvolupada pel grup de recerca que permet maximitzar l'activitat biològica en el procés, reduint, al mateix temps, el consum d'energia requerida per l'aeració del procés. Els compostos gasosos es van determinar mitjançant cromatografia de gasos acoblada amb un espectròmetre de masses.



Imatge 1: Fang fresc i palet triturat (material estructurant) abans de realitzar la mescla.

Els resultats van mostrar factors d'emissió més elevats en el compostatge de fangs digerits per al metà i l'òxid nítric que en el cas dels fangs frescos, mentre que els corresponents a COV i amoníac van mostrar resultats inversos (les dades es resumeixen a la taula següent). En tots els casos, els terpens van ser la família de COV dominant en les emissions d'aquests compostos durant tot el procés. D'altra banda, l'evolució de les emissions va mostrar com aquestes es produïen majoritàriament en els primers 8 dies de procés.

Factors d'emissió en el compostatge de fangs (en kg de compost emès per t de fang compostat)

<hr/>

Tipus de fang	COV	CH ₄	N ₂ O
Fang fresc	0.175	0.013	0.005
Fang digerit	0.033	0.780	0.525

Aquest conjunt de resultats té aplicació en el disseny i operació dels equips de tractament de les emissions gasoses en plantes de compostatge. Per altra banda també poden tenir la seva vàlua en estudis d'ACV o per conèixer millor els contaminants gasosos presents en les instal·lacions de tractament.

Imatge superior esquerra: Compostador pilot (50 litres de capacitat) utilitzat en els experiments (instal·lacions del Grup d'investigació en compostatge, GICOM).

Caterina Maulini-Duran
 Adriana Artola
 Xavier Font
 Antoni Sánchez



Grup d'investigació en compostatge (GICOM)

Departament d'Enginyeria Química

Maulini-Duran, Caterina; Artola, Adriana; Font, Xavier; Sánchez, Antoni. [A systematic study of the gaseous emissions from biosolids composting: Raw sludge versus anaerobically digested sludge](#). *Bioresource Technology* 147: 43#51. 2013. doi: 10.1016/j.biortech.2013.07.118.