

POSSIBILITATS DEL VERMICOMPOSTATGE CASOLÀ EN LA REDUCCIÓ DE RESIDUS ORGÀNICS PRODUÏTS A LA LLAR

Autor: Eloísa Albacete García

Tutors: Adriana Artola Casacuberta i Raquel Barrena Gómez

Tutor de l'Entitat del Medi Ambient: Albert Torras Perez

Titulació: Enginyeria Tècnica Industrial, especialitzat en Química Industrial

Curs: 2010-2011

1. GESTIÓ DE RESIDUS

El cicle dels materials està compost per dues parts. La primera part correspon a les activitats generadores de residus i la segona part correspon a la gestió d'aquests residus. A la Figura 1.1 s'observen cada un dels passos del cicle:

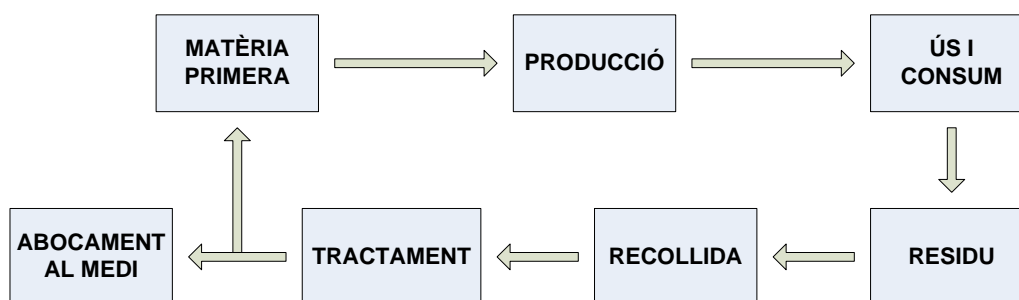


Fig. 1.1: Cicle dels materials (Font: www.amb.cat)

El cicle pot ser obert o tancat. Tancar el cicle és més sostenible perquè disminueix la disposició de residus i evita l'extracció de noves matèries. Malauradament, no tots els residus es poden reintroduir al cicle, i els tractaments utilitzats també generen d'altres residus que s'han d'abocar al medi. Aquests residus es tracten per tal d'obtenir energia i poder realitzar una deposició controlada.

La gestió dels residus comprèn totes les activitats destinades a recollir-los i tractar-los de la manera més adequada, ja sigui per recuperar materials i reintroduir-los al cicle de producció, per obtenir-ne energia o per disposar-los en condicions de seguretat ambiental. També, prioritàriament, ha d'incloure totes les accions possibles per prevenir-ne i minimitzar-ne la generació.

Hi ha diferents vies d'actuació amb aquests objectius, entre elles les accions de reciclatge individual, com ara el compostatge casolà, que redueix el volum de matèria orgànica que cal processar a les instal·lacions industrials de tractament i, a més a més, s'obté un producte de valor afegit, el compost.

1.1. Compostatge

Quan es parla de compostar es fa referència a sotmetre la matèria orgànica a un procés biològic de degradació aeròbia dels materials fins a obtenir un producte, el compost, de gran qualitat com adob orgànic. La quantitat d'organismes que participen en el procés de transformació de les restes orgàniques és significativament superior a la que es troba en els sòls naturals, raó per la qual es pot transformar en poc temps gran quantitat de matèria en compost.

El compostatge domèstic permet reduir la quantitat de residus que van a parar a plantes de tractament, estalviant costos de transport i processament. Per tal de fer compostatge a la llar cal disposar d'un mínim espai exterior on ubicar-hi un compostador, com ara una terrassa o un jardí.

1.2. Vermicompostatge

El vermicompostatge és un cas especial de compostatge que es basa en la utilització d'una varietat extremament activa de cuc de terra capaç de consumir i digerir en poc temps grans quantitats de matèria orgànica. En el vermicompostatge actuen també els altres éssers vius propis d'un procés de compostatge comú. La presència massiva de cucs permet descompondre petites quantitats diàries de restes orgàniques a una gran velocitat, evitant processos indesitjables de descomposició anaeròbica (putrefacció o fermentació).

El vermicompostatge es duu a terme en contenidors tancats i cal només un volum inicial de massa amb cucs. A partir d'aquí, i degut a la seva gran capacitat reproductiva, la població de cucs creix i s'estabilitza en relació a l'aportació de matèria orgànica. Mentre que el compostatge tradicional necessita d'unes mínimes condicions d'espai i de sòl natural, el vermicompostatge permet generalitzar aquesta activitat i possibilita el compostatge de la brossa orgànica domiciliària a la mateixa vivenda, encara que aquesta disposi d'un espai reduït per destinar-lo a aquesta activitat.

Els cucs no surten mai del recipient, perquè és d'estructura tancada i perquè només allà dins troben el que necessiten: menjar, humitat, foscor i temperatura constant. Es pot instal·lar el compostador a la terrassa, al balcó, a la cuina o al safareig, sense preocupar-se per si farà mala olor, ja que, si es té la precaució de remenar les restes vegetals cada cert temps perquè no falti oxigen, es mantindrà l'olor de bosc humit.

Es pot vermicompostar una gran varietat de matèria orgànica com restes de fruita i verdures, closques d'ou aixafades, marro de cafè, té, infusions, paper de cuina, cartró i paper trossejat i humit, ... però no es poden vermicompostar les restes de jardineria, carn i peix, ja que no atrauen als cucs i poden provocar males olors, làctics, ossos o aliments greixosos, ni òbviament cap material que no sigui orgànic.

2. OBJECTIUS

En aquest projecte s'estudien les possibilitats del vermicompostatge en la reducció de residus orgànics a la llar.

Els objectius del projecte són els següents:

1. Conèixer a grans trets els tipus de vermicompostadors que existeixen, de quin material estan fets i quins són els seus avantatges i desavantatges.
2. Comprovar la viabilitat de tenir un vermicompostador a casa, tant en termes d'espai, com de materials necessaris i despeses econòmiques, problemes que poden donar i les possibles solucions a aplicar.
3. Determinar la capacitat del vermicompostador: quantitat de residus a tractar i reducció aconseguida. Per dur a terme aquesta determinació s'analitzarà tant qualitativament com quantitativa la transformació de la matèria orgànica a compost. Quantitativament es mesurarà la disminució de massa del residu i, qualitativament, per quin ideal de famílies es útil (número de membres), en funció de la quantitat de residu capaç de reduir.
4. Determinar les emissions que produeix un vermicompostador a casa. Quantitativament, es determinaran les emissions de gasos d'efecte hivernacle o nocius (amoníac, metà, Compostos Orgànics Volàtils i N_2O) i qualitativament l'existència de mals olors.
5. Determinar la qualitat del compost final, si és factible comercialitzar-ho o utilitzar-ho per a ús particular, i demostrar si es pot valoritzar el residu. Un dels aspectes principals aquí serà valorar l'estabilitat del vermicompost i calcular l'estalvi en fertilitzants.
6. Estudi de la viabilitat del vermicompostatge en comunitats més grans.

3. MATERIALS I MÈTODES

Per dur a terme el projecte s'han seguit diferents mètodes experimentals i analítics.

- A) *Mètodes experimentals*. La seva finalitat és posar en pràctica l'activitat d'un vermicompostador i observar el seu comportament tant en un entorn de laboratori, per controlar tots els paràmetres de procés, com en la llar de l'autora, per tenir una visió el més real possible.
- B) *Mètodes analítics*. La seva finalitat és controlar l'evolució dels paràmetres de procés del vermicompostador de laboratori, per garantir el seu bon funcionament i detectar possibles problemes ocasionats durant el període de vida.

3.1. Mètodes experimentals

Es posen en marxa dos vermicompostadors amb finalitats ben diferents.

El primer es localitza en els laboratoris del Grup de compostatge de la UAB. Aquest es carrega d'aliment al màxim, per tal d'assolir l'objectiu principal del projecte: determinar la capacitat màxima d'un vermicompostador. D'aquesta manera es pot realitzar un seguiment de l'assimilació del vermicompostador i el creixement de població dels organismes implicats. S'estudià el procés de vermicompostatge en si, des d'un punt de vista tant qualitatiu com quantitatiu.

El segon es localitza a la llar de l'autora del projecte. El seu objectiu és comprovar la viabilitat de tenir un vermicompostador a casa i les seves necessitats. S'instal·la a la llar de l'autora, habitat per 4 membres, i s'observa l'evolució del vermicompostador sense el control dels paràmetres de procés.

Vázquez i Sánchez (2005) en l'estudi *Generación y composición de los RSU en el Área Metropolitana de Barcelona*, van determinar que les proporcions d'aliment que es troben en els residus orgànics, excloent aquelles fraccions que no es poden vermicompostar com carn i peix, són: 33% fruita, 33% verdura i 33% altres (pasta, pa, paper de cuina, etc.).

Per realitzar un estudi el més representatiu possible, s'alimenta el vermicompostador del laboratori amb les mateixes proporcions.

3.2. Mètodes analítics

Es fa un seguiment analític dels diferents productes implicats en l'activitat: l'aliment, el vermicompost, els lixiviats i les emissions.

A) Mètodes analítics de l'aliment:

- Contingut en humitat i matèria seca (cada 15 dies).
- Contingut en matèria orgànica total i contingut en carboni (cada 15 dies).

B) Mètodes analítics del vermicompost:

- Contingut en humitat i matèria seca (cada setmana).
- pH i conductivitat sobre extracte aquós (cada 15 dies).
- Contingut en matèria orgànica total i contingut en carboni (cada setmana).
- Contingut en nitrogen total (un cop al mes).
- Activitat enzimàtica (es realitzen 2 determinacions en tot l'estudi).
- Índex respiromètric (es realitzen 9 analítiques al llarg de l'estudi).
- Test de germinació (una determinació al final de l'estudi).

C) Mètodes analítics dels lixiviats:

- pH i conductivitat dels lixiviats (cada 2-3 setmanes).

D) Mètodes analítics de les emissions:

- Emissions de NH₃ (es realitza una lectura cada 3 setmanes aproximadament)
- Emissions de CH₄ (es realitzen diferents mesures al llarg de l'estudi, però només 5 tenen èxit).

- Emissions de N₂O (es realitzen diferents mesures al llarg de l'estudi, però cap amb èxit).
- Emissions de COVs (es realitzen diferents mesures al llarg de l'estudi, però només 4 tenen èxit).

4. DISCUSSIÓ DE RESULTATS

4.1. Vermicompostador del laboratori

Es posa en marxa el dia 2 de novembre del 2010. Es munta el vermicompostador, s'afegeix fibra de coco humidificada com a suport i una massa inicial d'aproximadament 700 cucs, seguint el procediment que explica l'empresa subministradora de l'equip. S'alimenta poc a poc, per evitar un excés de material inicial que pugui començar la biodegradació de la matèria orgànica sense dificultats. Es comença alimentant un promig de 1 kg/setmana.

Es va augmentant la quantitat d'aliment de forma gradual, fins a la cinquena setmana en la que, al arribar a 1,9 kg/setmana, s'aprecia que el material comença a compactar-se i dificulta la seva degradació. També apareix una plaga d'àcars.

Fins aleshores, l'olor no s'aprecia en estar tancat el vermicompostador, i a l'obrir la tapa arriba una olor a bosc humit. Es decideix afegir fibra de coco (també serradures) per donar estructura al material i d'aquí en endavant se n'afegeixen petites quantitats en 4 o 5 ocasions més.

Des d'aleshores, es redueix la quantitat d'aliment afegit per assegurar que el digereixin els cucs, baixant fins a 1,2 kg/setmana i es torna a augmentar gradualment. La plaga d'àcars disminueix, però no s'erradica.

A partir del 20 de desembre es posa en marxa una segona safata (Saf.2), que es col·loca just a sobre de la primera (Saf.1) i es on s'afegeix l'aliment des d'aleshores.

El dia 22 de desembre es decideix portar el vermicompostador a la llar de l'autora, ja que la Universitat es trobaria tancada durant les vacances de Nadal i la calefacció no funcionaria, fet que podria reduir molt la temperatura del vermicompostador i reduir l'activitat dels cucs.

A partir d'aquí comencen a aparèixer mosques de la fruita.

El 12 de gener, es retorna el vermicompostador a la Universitat, però la gran quantitat de mosques dificulten les analítiques realitzades al laboratori i es decideix portar el vermicompostador a una caseta que pertany al grup de compostatge, però que es troba a l'exterior de l'edifici. Es posa la calefacció per garantir una temperatura òptima.

A mitjans de gener els cucs migren cap a la safata inferior (Saf.1), en la qual no hi ha aliment, només restes de matèria orgànica de les primeres setmanes de funcionament (Fig.4.1). Es decideix invertir l'ordre de les safates, és a dir, la Saf.1 en la part superior i la Saf.2 en la part inferior. De manera que, els cucs retornen a la Saf.2 i tornen a degradar l'aliment fresc.



Fig.4.1: Migració dels cucs cap a la safata inferior (Saf.1).

Cal esmentar que encara que l'ordre recomanat de les safates és posant la safata més fresca en la part superior, s'ha observat que, pel bon funcionament del vermicompostador, s'ha d'invertir l'ordre. Al mes de maig, es van realitzar unes visites de vermicompostadors casolans en marxa amb el tècnic de medi ambient del municipi de Cornellà de Llobregat i es va observar que tots els usuaris invertien l'ordre de les safates.

Després d'uns dies, es decideix parar la calefacció temporalment i posar unes trampes casolanes, per eliminar les mosques existents. Aquestes trampes consisteixen en un got de iogurt amb un dit de vinagre i unes gotes de rentavaixelles (Fig.4.2). Amb aquestes actuacions es va aconseguir reduir totalment l'existència de mosques al vermicompostador.



Fig.4.2: Trampes casolanes per extingir la població de mosques existent.

A principis de febrer comencen a apreciar-se olors de putrefacció a la Saf.2, fet que fa pensar que és degut a la poca aireació que hi ha. Es retorna la Saf.2 a la part superior. Els cucs però tornen a migrar a la safata inferior, per tant, es decideix mantenir la safata fresca (Saf.2) en la part inferior, però deixant l'aixeta de recollida de lixiviats oberta per facilitar l'aireació (Fig.4.3).

A principis de març s'arriba als 2 kg/setmana d'aliment, els quals no s'aconsegueixen augmentar, degut als problemes que comencen a aparèixer des d'aleshores.

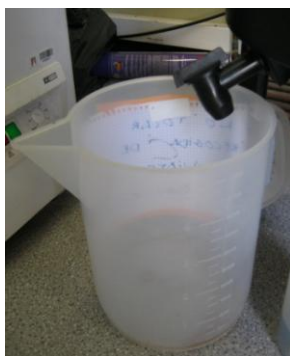


Fig.4.3: Recollida de lixiviats, per tal de poder deixar l'aixeta oberta.

Al març, la calefacció torna a ser en marxa i retornen les mosques. Com la calefacció era necessària per un altre estudi que s'estava realitzant en la mateixa caseta, es posen les trampes, les quals disminueixen la població de mosques, però mai arriben a erradicar-la.

A finals de març, apareixen formigues al vermicompostador, així que s'actua posant unes trampes casolanes que consistien en uns pots plens d'aigua en els quals es submergien les potes del vermicompostador (Fig. 4.4). Per tant, impediè el pas de les formigues, de l'exterior a l'interior del vermicompostador.



Fig.4.4: Trampa casolana per evitar l'accés de formigues al vermicompostador.

La primera setmana de maig es deixa d'alimentar el vermicompostador.

Qualitat del vermicompost:

Els composts obtinguts del compostatge de residus urbans s'han d'estudiar segons el Real Decret 824/2005, de 8 de juliol sobre productes fertilitzants. Els composts es poden classificar en 3 tipus diferents: A, B i C. Depenent de les propietats, essent A el de millor qualitat i C el de pitjor.

Ja que els paràmetres que determinen el tipus de compost són molts i les analítiques realitzades són limitades, només s'observen aquells paràmetres que s'han determinat al llarg de l'estudi. A la Taula 4.1 es veuen reflectits els rangs en els quals s'ha de trobar el vermicompost per pertànyer a aquest grup.

A excepció de la humitat, tots els paràmetres es troben dintre dels rang del Tipus A (de més qualitat). El vermicompost és un material el qual no puja la seva temperatura ni té pèrdues

per evaporació com és el cas del compost, per tant, cal deixar assecar durant un període de temps, per tal de reduir la humitat.

Taula 4.1: Valors per a la classificació de productes fertilitzants segons el Real Decret 824/2005 i valors obtinguts pel vermicompost.

	Unitats	Tipus A	Tipus B	Vermicompost
Humitat	% smf	30 - 40	30 – 40	78,5
pH		6,5 - 8	6,5 – 8,5	7,65
Conductivitat elèctrica (CE)	dS/m	≤6	<7,5	3,29
Matèria orgànica (MO)	% sms	≥40	≥40	78
Nitrogen orgànic	% sms	≥2	≥1,3	8,64
Test germinació	% smf	≥90	≥70	90,9
IRD_{24h}*	g O ₂ /(kg MO·h)	1	1	0,36

* El valor del IRD_{24h} fa referència a l'esborrany de la Directiva de bioresidus (Comisión Europea, 2001).

Segons el Real Decret 824/2005, en arribar al 30-40% d'humitat el vermicompost és considerat de gran qualitat. Però, a nivell casolà, cadascú el pot utilitzar com més li convingui i la humitat no ha de ser obstacle.

Capacitat del vermicompostador

Segons l'article Vázquez i Sánchez (2005), la generació de FORM a l'Àrea Metropolitana de Barcelona l'any 2003 era de 0,266 kg/(hab·dia). Tenint en compte que un 30% d'aquesta FORM és material que no es pot vermicompostar, la generació de matèria orgànica que es pugui vermicompostar és de 0,186 kg/(hab·dia), que resulten 1,303 kg/(hab·setmana).

La capacitat màxima del vermicompostador ha estat de 2,052 kg/setmana. Per tant, el vermicompostador no arriba a abastir la generació de residus de 2 membres d'una mateixa llar.

Cal esmentar, que tot depèn de la situació de la llar, ja que hi ha famílies que per motius laborals no poden dinar a casa, o deixen els nens al menjador de l'escola. Per tant, la generació de matèria orgànica per habitant i dia serà molt menor.

4.2. Vermicompostador de la llar

La llar de l'autora es troba habitada per 4 membres. Es tracta d'un pis de 58 m² amb un espai molt reduït. El vermicompostador es situa al safareig el qual es troba fora del pis, però dóna al pati comunitari, el qual es troba cobert i permet mantenir la temperatura entre 5 i 35°C.

Els costums d'alimentació de la llar es basen en carn i peix, per tant, els residus orgànics, majoritàriament, no podran ser aportats al vermicompostador. Però si que hi ha aliment suficient per mantenir el seu funcionament.

En aquest cas, l'aliment del vermicompostador és la matèria orgànica produïda a la llar, i en cap cas es mesuren les proporcions de fruita, verdura i altres. I s'afegeix al vermicompostador en un promig de 3 vegades a la setmana.

El vermicompostador es va posar en marxa el 16 de desembre del 2010, amb una massa inicial de cucs d'aproximadament 700 unitats. Al mes de febrer van aparèixer mosques, però es van poder eliminar amb trampes casolanes com les del vermicompostador del laboratori. Cap al mes de març va començar a fer olors de putrefacció, que es va resoldre deixant d'alimentar durant 1 setmana i mitja i traient els trossos d'aliment més grans i podrits.

Al mes de maig s'atura el funcionament del vermicompostador, per poder redactar la memòria de l'estudi.

Com que la càrrega d'aquest vermicompostador ha estat molt menor a la del laboratori, no s'han trobat més problemes al llarg del seu temps de funcionament.

El vermicompostador de la llar va estar en marxa durant 21 setmanes i es va alimentar amb 14,12 kg de residus orgànics. En canvi, el vermicompostador del laboratori va estar 27 setmanes en marxa, i en les 21 primeres es va alimentar amb 33,77 kg de residus orgànics. Per tant, el vermicompostador de la llar s'alimentava en un 41,8% del seu rendiment.

Disposar d'un vermicompostador en un pis és complicat degut a l'escàs espai lliure que hi ha, malgrat això, es pot conviure i adaptar-se. Però cal tenir en compte que s'ha de dedicar temps pel seu bon funcionament: cal remenar sovint, trossejar l'aliment que afegim, mantenir la temperatura, ...

5. AVALUACIÓ DEL IMPACTE AMBIENTAL

L'estudi s'ha realitzat determinant la reducció de residus orgànics produïts en la llar de l'autora. Ara bé, per veure quin és l'impacte ambiental que realment ocasiona el fet de fer vermicompostatge casolà, cal extrapolar les dades a tot el municipi.

Per dur a terme el càlcul cal recopilar una sèrie d'informació que es detalla a continuació:

- El bloc on viu l'autora disposa de 19 pisos
- Hi ha un total de 200 pisos al carrer
- L'any 2010 el municipi contenia 1494 pisos, segons la web www.idescat.cat.

- La càrrega mínima del vermicompostador és de 0,858 kg/(setmana·pis) (la del vermicompostador de la llar).
- La càrrega màxima del vermicompostador és de 2,052 kg/(setmana·pis)
- La generació de residus orgànics al municipi l'any 2010 és de 512,74 Tn/any, és a dir, 9.833,37 kg/setmana, segons l'Agència de Residus de Catalunya.

A la Taula 5.1 es recull la quantitat de residus orgànics vermicompostats setmanalment en comunitats més grans.

Taula 5.1: Quantitat de residus orgànics vermicompostats setmanalment en comunitats més grans.

	Quantitat mínima (kg/setmana)	Quantitat màxima (kg/setmana)
Bloc	16,3	38,9
Carrer	171,6	410,4
Municipi	1.281,9	3.065,7

A la Taula 5.2 s'observa la reducció de residus orgànics a recollir en el municipi si s'aconsegueix que tota la població estigui implicada i realitzi vermicompostatge casolà.

Taula 5.2: Reducció de residus orgànics a recollir si tota la població s'implica amb el vermicompostatge.

	Reducció mínima (%)	Reducció màxima (%)
Municipi	13,0	31,2

Per tant, si tota la població s'implica i realitza vermicompostatge casolà, el municipi aconseguirà reduir la FORM a recollir entre 13,0 i 31,2%. De manera que caldrien menys contenidors de FORM i disminuiria la freqüència de recollida d'aquesta fracció gairebé en 1/3.

6. AVALUACIÓ ECONÒMICA

A la llar es produeixen residus de diferents tipus a diari. Pel fet de que són residus, no tenen cost, però cal tenir en compte que cada municipi té una taxa d'escombraries anuals. Per tant, d'alguna manera, es paga el tractament posterior que ha de rebre el residu.

Actualment, existeixen municipis que reflecteixen un descompte en aquesta taxa, pel fet de reciclar a la llar, com pot ser el cas de fer vermicompostatge casolà. Però aquest fet només

es realitza a alguns municipis, per tant, no es pot generalitzar i no es tindrà en compte aquest aspecte econòmic.

També hi ha ajuntaments que faciliten el material per fer autocompostatge, però és el mateix cas que el descompte en la taxa d'escombreries.

- A) *Despeses*: Com a despeses hi ha aquelles del material necessari per posar en marxa el vermicompostador (vermicompostador, cucs de terra i eina de volteig), i la dels materials utilitzats pel seu manteniment i bon funcionament (aliment: matèria orgànica residual; i altres despeses per solucionar possibles problemes ocasionats).
- B) *Guanyos*: Com a guanyos tenim la venda de productes finals (vermicompost, excés de població de cucs i lixiviats).

A la Taula 6.1 es veuen reflectits els aspectes econòmics de cada un dels materials i productes abans esmentats.

Taula 6.1: Aspectes econòmics dels materials utilitzats i productes obtinguts.

	Material / Producte	Preu (€)
Despesa	Vermicompostador	106,81 €
Despesa	Cucs de terra	30,52 €
Despesa	Eina de volteig	6,10 €
Despesa	Aliment	0 €
Despesa	Altres	0 €
Guanyos	Vermicompost	2 € / 5 L
Guanyos	Cucs de terra	0 € (es suposa que no hi ha excedent de cucs)
Guanyos	Lixiviats	0 € (no té preu al mercat)

Per dur a terme el vermicompostatge casolà cal una inversió de 143,43 €, no hi ha cap despesa de manteniment i obtenim uns guanyos de 4€/any. Cal esmentar que la recompensa és ser conscient de la problemàtica que hi ha amb els residus i posar el nostre gra per ajudar a millorar el medi ambient. Encara que hi ha municipis que recompensen les bones accions dels ciutadans com, per exemple, reduint la taxa d'escombreries o prestant el

material necessari per dur a terme el vermicompostatge a la llar, és la mateixa població la que hauria d'estar implicada en aquest aspecte, ja que, al cap i a la fi, ajudar al medi ambient és ajudar a la nostra salut.

7. CONCLUSIONS

Amb l'estudi de l'evolució dels dos vermicompostadors instal·lats un al laboratori de la universitat i l'altre a la llar de l'autora, s'ha arribat a les següents conclusions:

- La capacitat màxima del vermicompostador assegurant un bon funcionament d'aquest, sense que puguin ocasionar problemes que afectin a la llar (mosques, insectes, olors,...) és de 2,059 kg/setmana. Tenint en compte que la generació promig de matèria orgànica que es pot vermicompostar en una llar de l'Àrea Metropolitana de Barcelona és de 1,303 kg/setmana, aquest model de vermicompostador és útil per habitatges de 1 ó 2 membres. Però depèn de la situació pot tenir ús per habitatges amb més de 2 membres, en casos especials com: famílies que no realitzen tots els menjars del dia a casa o que deixen els nens al menjador de l'escola.
- En un temps de procés de 15 setmanes, ja es disposa d'un material estable per a conreu. El vermicompost obtingut compleix amb els requisits legals i és classificat en el grup dels composts de major qualitat. La quantitat obtinguda és molt petita i no fa factible el seu comerç, però es pot utilitzar per a les plantes de casa o un petit hort.
- S'obté una reducció de pes molt gran (76,2%). El qual implica una reducció del problema que ocasionen els residus orgànics, i una valorització del material.
- No requereix de gaire espai i es pot mantenir un bon funcionament d'aquest sense cap despesa, s'han identificat alguns dels problemes més comuns que es poden donar i s'han aplicat amb èxits solucions ràpides i factibles:
 - Per eliminar les mosques es suggereix utilitzar una trampa casera formada per un pot de iogurt, amb un dit de vinagre i unes gotes de rentavaixelles.
 - Per disminuir l'humitat, posar un got per recollir els lixiviats i mantenir l'aixeta oberta, d'aquesta manera permet el pas de l'aire creant corrents que arrosseguen part de l'humitat
 - Per evitar l'aparició de formigues, submergir les potes del vermicompostador en pots amb aigua, d'aquesta manera les formigues no poden comunicar-se de l'exterior cap a l'interior ni viceversa.
- Es produeixen olors si es sobrecarrega, per tant, cal evitar canvis bruscos en l'alimentació del vermicompostador. Ja que, aquests comporten un desequilibri en la degradació de l'aliment i el creixement de població de cucs de terra, i l'aliment pot arribar a putrefacció i fermentació.
- Té més necessitat d'atenció que els compostadors, però no necessita agent estructurant i no té necessitats de rec. L'espai que ocupa és petit i fa possible tenir-

ho en un pis sense jardí, però té més necessitats d'atenció que un compostador convencional. Cal trossejar l'aliment, remenar sovint (3 o 4 cops a la setmana com a mínim), mantenir la temperatura (sobretot a l'estiu i l'hivern), etc.

- Si el grau d'implicació de la població en fer vermicompostatge casolà fos del 100%, s'aconseguiria reduir la recollida de FORM entre 13,0 i 31,2%. Fet que implica poder disposar de contenidors més petits i disminuir la freqüència de recollida d'aquesta fracció, disminuint així els costos de recollida i la contaminació produïda en aquesta.

8. BIBLIOGRAFIA

- **Llibres**

Soliva, M. Compostatge i Gestió de Residus Orgànics. Editat per la Diputació de Barcelona, Barcelona (2001).

Soliva, M. El compostatge: procés, sistemes i aplicacions. Editat per la Diputació de Barcelona, Barcelona (1987).

Oscar, M. Procés de compostatge: caracterització de mostres. Editat per la Diputació de Barcelona, Barcelona (2010). Col·lecció Estudis.

Haug, R. The Practical Handbook of Compost Engineering. Editorial Lewis Publishers, Boca Raton (Florida) (1993).

- **Articles**

Mayoral, J., Sánchez, A. *Backyard composting of organic wastes. Process evolution and compost characteristics*. No publicat.

Mayoral, J., Sánchez, A. (2005). *Backyard Composting In Catalonia*. Revista Biocycle International, Abril 2005, pàg. 75.

Vázquez, F., Sánchez, A. (2005). *Generación y composición de los RSU en el Área Metropolitana de Barcelona*. Revista Residuos, núm. 86, pàg. 30-33.

Nogales, R. (2003). *Vermicompostaje de residuos orgánicos, citiviniólicas y alcoholeras*. Revista Residuos, núm. 76, pàg. 70-76.

- **Tesis**

Barrena, R. (2006). Compostaje de residuos sólidos orgánicos. Aplicación de técnicas respirométricas en el seguimiento del proceso. Universitat Autònoma de Barcelona. Tesis doctoral.

Gea, T. (2005). Estudi del compostatge de residus sòlids orgànics. Optimització de la mescla inicial i seguiment de paràmetres d'activitat biològica del procés. Universitat Autònoma de Barcelona. Tesis doctoral

- **Webs**

www.compostadores.com Empresa de compostadors i altres materials (desembre, 2010).

www.amb.cat Àrea Metropolitana de Barcelona (juny, 2011).

www.arc-cat.net Agència Catalana de Residus (agost, 2011).

www.gencat.es/mediamb Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya (juny, 2011).

www.idescat.cat Web de l'estadística oficial de Catalunya (setembre, 2011).

- **Legislació**

RD 824/2005, de 8 de juliol, sobre productes fertilitzants.

Llei 3/1998, del 27 de febrer, de la intervenció integral de l'administració ambiental.

Decret 136/1999, de 18 de maig, aprova el reglament general de desplegament de la Llei 3/1998 i adapten els seus annexos.

- **Altres**

The US Department of Agriculture and The US Composting Council (2001). Test Methods for the Examination of Composting and Compost.

Protocol per a la determinació de l'estabilitat biològica mitjançant l'Índex Respiromètric Dinàmic (IRD) en mostres de residus urbans orgànics, del Grup de Compostatge de Residus Sòlids Orgànics del Departament d'Enginyeria Química de la Universitat Autònoma de Barcelona.

PROGEMIC 2007-2012 a la web www.amb.cat.

PMGRM 2009-2016 a la web www.amb.cat.