

BIOGASA:

Mozkin garbia

Mariaje Jauregi

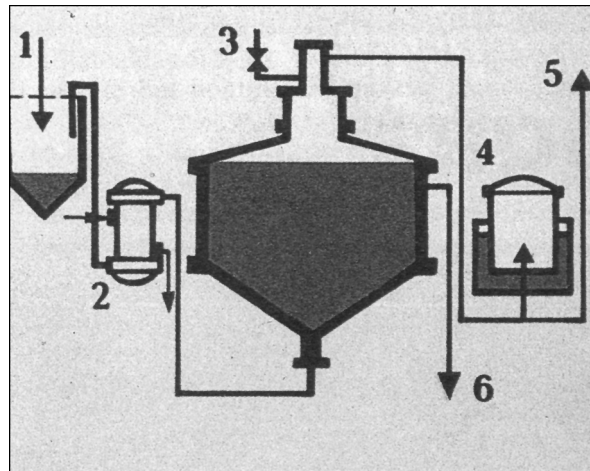
Gaur eguneko zibilizazioari atxekitzen zaion ezaugarrietariko bat *hondakin produzitzaile* izatearena da, eta egon badago arrazoirik horretarako. Izan ere, munduko hiririk handienetan, biztanle bakoitzak milaka kilo zabor produzitzen ditu urteko eta honek arazo latzak dakartza: Zer egin hondakin-mordo honekin?

Hiri hauen ingurumarietan ez dago jadanik tokirik zaborteziak kokatzeko eta zaborrak gero eta urrutirago eraman behar izaten dira. Hondakinak *urrezko* bihurtzen ari dira; hauen garraioa eta eza-bapena izugarri kostatzen iritsi da.

Gainera kontutan eduki behar da hondakin-produzitzaile ez direla hiritar indibidualak bakarrik; beste zenbait enpresak ere laguntzen diete egiteko horretan.

Egia da hondakin hauetako asko berez itzuliko dela naturara. Baina noiz? Substantzien errotazio naturalaren abiadura oso motela da prozesu teknologikoenaren aldean. Gainera hondakina abandonatzen bada, kutsakor ere bihurtzen da ingurugiroaren kaltetan.

Egokiena, gizarteak produktuaren norabidea aurreraz planifikatu izana li-

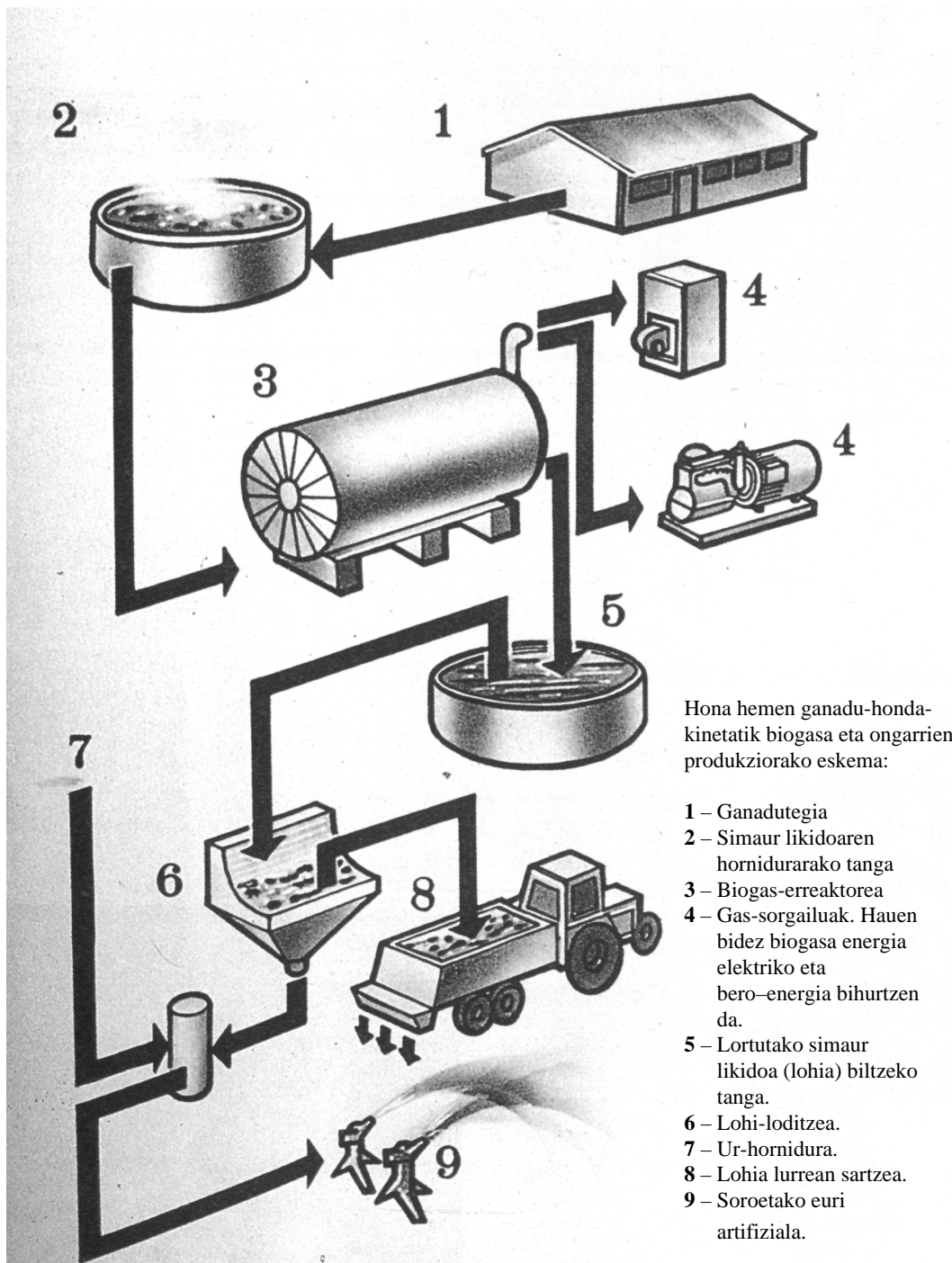


Biogasa instalazio industrialean lortzeko metodoetako bat.

- 1 – Hondakin likidoak jasotzeko kobaina.
- 2 – Bero-trukagailua: hemen hondakinak tenperatura jakin bateraino berotu egiten dira.
- 3 – Erreaktorea, non substantzia organikoen hartzidura gertatzen den.
- 4 – Biogasa bildu eta metatzeko tanga zilindrikoa.
- 5 – Biogasaren irteera.
- 6 – Lohi-irteera. Hau substantzia aktibo biologikoak produzitzeko nahiz ongarri gisa erabilia da.

tzateke. Baina zientzia arazoa konpontzen saiatu arren, gaiak korapilotsu darrai.

Ondorengo lerroetan, arazoa konpontzeko ahalgin horretan aurkitutako bide batez arituko gara, hau da, hondakinak biogas bihurtzeaz. Dirudienez arrakasta handia duen bidea da bestalde. 200 urte igaro dira dagoeneko *aire sukoia* edo metanoa aurkitu zenetik. Gas hau, substantzia organikoen deskonposizioa oxigenorik gabe gertatzen zen edonon aurki zitekeen. Urtegi, aintzira, ibai, itsaso eta kloaketako uretako lohian metanoa eratzea prozesu biologikoa dela frogatuta dago; bakterio anaerobikoei, hots, oxigenorik gabe bizi diren bakterioei esker buruturiko prozesua bait da. Baina ez hori





bakarrik. Ideia hau garatuz, substantzia organikoak metano bihurtzearen prozesu hori lurraren sa-belean ere gertatzen dela frogaturik dago, eta ondorioz, mendetan zehar eratutako gas naturalaren hobi asko bakterioen iharduera bitalaren ondorio lirateke.

Ondorengo urratsean, metanoaren jatorri biologikoari eta ekologiarazko larri buruzko teoriak, hondakin organikoen industrialki metanoa elaboratzearen ideia ikertzaileengan txertatzen saiatu ziren. Zibilizazioaren borondatez egindako prozesu teknologikoen abiadurak substantzien naturako berezko errotazioarenak baino askoz handiagoak badira, zergatik ez azeleratu substantzia organikoen erabilera-mekanismoa? Bakterioei erosoak gerta lekizkiekeen baldintzak jarri, eta planetaren erraietan baino bortitzago sortuko lukete metanoa.

Ideia honetatik abiatuz hasi ziren ganadutegietan sortutako hondakinetatik biogasa eta ongarriak lortzeko lehenengo instalazioak eraikitzen. Gerora ugaltu egin dira. Paraleloki bioenergetikaren beste bide batzuk ere urratzen hasi ziren, hala nola, organikoak, gasaren *sintesia*, gasolina artifizialaren lehengaiak, etab... Baina

Granja eta baserrietan animaliak hazteko metodo berrien aplikazioz hondakin organiko asko pilatzen da. Txerritegietan sortzen den txerri-gernuaren maneiuak eta oilategietako hondakinaren maneian planteatzen diren arazoak ezagunak dira esaterako.

Biogasa konponbide bat izan daiteke.





Zabortegietan alferrik galtzen da materia organikoa.

hala eta guztiz ere, biogasa lortzeko bideari ikusten zitzaion irtenbiderik egokiena.

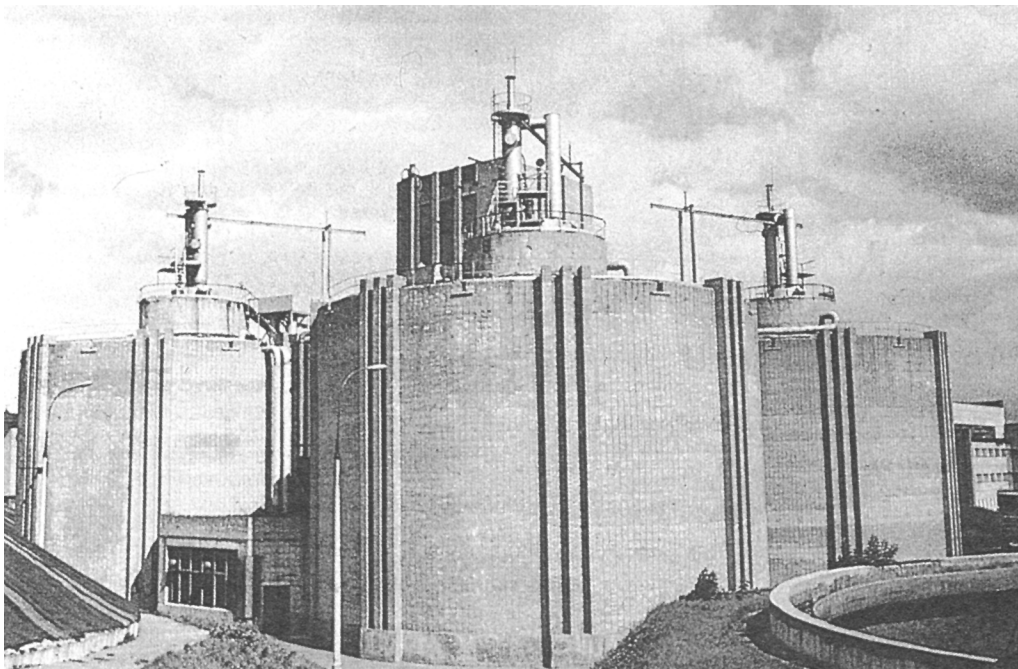
Metanoaren produkzio-mekanismoa

Biogasaren erabilpenerako aukerak aztertu baino lehen, metanoaren produkzio-mekanismoaz zertxobait adieraziko dugu.

Biogasa substantzia organikoaren hartziduraren ondorioz eratzen da; hartzidura hori, 1etik 9 mila m³-ko erreaktore berezietan, egoera guztiz anaerobikotan mikroorganismoen nahasketa natu-

tzak, belar txarren haziak, etab... baldin badituzte, edo prozesua azeleratzea garrantzitsua baldin bada, erregimen termofiloa (55-60°C) izango da aukeratuko dena. Hain tenperatura handitan, mikroflora patogenoa *entregatu* egiten da eta prozesu berak 20 egun ordez 5-10 bat irauten ditu. Erreaktoreetan, substantzia organikoak transformazio-bide korapilotsua igarotzen du. Lehenengo polimero biologikoak (proteinak, koipeak, polisakaridoak, azido nukleikoak eta beste zenbait) bakterio-talde berezi batzuen

genoak lortzen direlarik. Azkenik, bakterio metanogenoek burutzen dute biogasa askatzearen lana, zeinaren osagaiak metanoa (%70eko proportzioan) eta gas karbonikoa (%30) izaten bait dira. Ganadutegi eta hegazti-granjako hondakinek berez dute mikroorganismoen *lan*-nahasketa. Hauen aktibitate bitalerako nahikoa da substantzia organikoak deskonposa daitezen tenperatura egokia pH-a (hau da hidrogenoioien kontzentrazioa) eta lehengai erreaktorera iristeko abiadura jakina aukeratzea. Beste hondakin batzuetan erreaktore-



Moskun dagoen biogasa sortzeko planta. Hauetako erreaktore bakoitzean 12.000 m³ biogas eratzen dira egunero.

ralaren bidez gertatzen delarik. Egia da erreaktoreetan kargatzen diren hondakinek oxigeno-kantitate jakin bat badutela, baina hori anaerobiko fakultatibo deituriko bakterioek berehala zurgatuko dute. Bakterio hauek gai dira gas bizigarrian garatzeko edo hori gabe bizitza-mota anaerobikoa eramateko. Hartziduratenperatura hondakinen eta hauen kutsaduraren arabera aukeratzen da. Hondakinak sanitarioki garbiak badira, erregimen mesofilikoa (30-40°C) erabiliko da. Eliminatutako behar diren mikrobio arriskutsuak, brelminto-arrau-

eraginez hidrolizatu egiten dira, konposatu sinpleagoak (pisu molekular handiko alkoholak, azido organikoak, peptidoak, aminoazidoak, etab...) eraten direlako. Haiek, bestalde, bakterio azidogenoekin hartitzen dira; azido koipetsu hegaskor, pisu molekular txikiko alkohol, hidrogeno, gas karboniko, amoniako eta hidrogeno sulfuro bihurtzen dira. Substantzia hauek ondoren, beste deskonposizio-prozesu bat jasaten dute, azido azetiko eta formikoa, hidrogenoa, gas karbonikoa eta mikroorganismo azeto-

tan hartitzeko, horretarako bereziki prestatutako kultibo-nahasketa gehigarria sartzen da. Oraingoz, sistema metanogenetikoa ez dago nahikoa aztertua, baina fidagarritasunez funtzionatzen du eta zabortegiko ia substantzia organiko guztiak erabiltzea posible da.

Substantzia organikoaren deskonposizioan ez da biogasa soilik eratzen; nitrogeno mineralizatua, fosforoa, potasioa, etab... dituen lohia ere lortzen da. Lohia ongari gisa erabil daiteke.

Biogas-zentraletan lohia hirietako gorozki-uren jalkinak elaboratzearen ondorioz lortzen da. Erreaktoretan, tenperaturaren (50-55°C) eraginez egiazko purifikazio sanitarioa jasaten du eta horregatik gai da nekazaritzan erabiltzeko.

Teknologia honek beste ildo batetik ere jo du. Hartzidura-abiadura bostkoiztea lortu da. Erreaktorean hartzitutako biomasa-zatia atera eta tutueriatik datorren lehengaiarekin nahasten da. Gainera mikrobioek eragindako substantzia organikoen deskonposizioa, hau erreaktorera iritsi baino lehen hasten da. Prozesu nagusiaren aldizkotasuna bost aldiz txikiagoa izatea lortu da, eta ondorioz, baita erreaktoreen bolumena eta hauek eraikitzekeo gastuak txikiagotzea ere.

Baina hartzidura metanikoaren prozesua beste modu batera azeleratzeko frogak ere egiten ari dira. Erreakzioan parte hartzen duten bakterio anaerobikoaren espezieak ezagutuz gero, aukera zuzenduaz baliatuz, aktibitate handiko txerto-stockak lortu ahal izango dira. Hauek erreaktorera sartuz hartzidura bortizki intentsifikatuko da.

Bestalde, azido azetikoaren **m e t a n o r a i n o k o** deskonposizioaren erreakzioa deskribatua izan da dagoeneko. Azido di- eta trikarboxilikoak (substantzia organikoen espezie batzuen deskonposizioaren bitarteko produktuak) elkarketa metanogenetikoan metanoa maila zelularrean (*in vivo*) sintetizatzerakoan katalizatzaile indartsuak direla ezagutzen da, eta honela, posible egiten da substantzia organikoak metano bihurtzeko kateetatik bat azeleratuz, biogasaren eraketa 10 aldiz gehitu eta abiadura handiagotzea.

Biogas-produkzioarako teknologi metodo modernoak, %85eko hezetasuna baino handiagoa duten hondakin likidoak erabiltzeko kalkulatu daude. Honek, argi dago, abantaila handia eskaintzen du, zeren eta

hartzidura-prozesua etenik gabe burutzen bait da. Baina egia da bestalde, Lurrean substantzia organiko *lehor* gehiago dagoela eta ezagutzen diren teknologien arabera prozesu hauek burutzeko ur asko behar da. Adibidez, gure hirietako 60 milioi tona hondakin solido elaboratzeko urteko mila milioi m³ ur beharko liriateke. Eta gainera gero birpurifikatu egin beharko liriateke. Dena den bidea egiten ari dira, %60ko substantzia lehorra duten hondakinen hartzidura bidez biogasa lortzeko teknologia eraikitzekeo saioak eginez.

Etorkizun handiko beste lehengai bat zoikaitza da. Honen mundu-erreserbak 270 mila milioi tona ingurukoak dira, edo beste era batera esanda, 100 bilioi m³ biogas eta ongarri organo-mineral.

Biogasa lurrean edo uretan horretarako bereziki kultibatutako alga eta halogiloetatik ere atera daiteke. Mota honetako biomasa *energetikoaren* industri landaketa padura edo urtegietan egin daiteke. Egiten ari diren ikerketen arabera, ur-azaleraren m²-ko 20 g landare bil daiteke egunero, udako begetazio-aldian. Honela, udaren buruan hektarea bakoitzen 24 t biomasa lor daiteke. Erreaktoretan elaboratu ondoren 12 mila m³ gas emango du, zeina 10-12 tona erregai konbentzionalen baliokide bait da.

Petrolioaren ustiakuntzen lagungarri

Gaur egun, munduan esploratutako petrolio-erreserbak 200 mila milioi tonakoak dira. Honen produkzioarako metodo modernoek %40-50 soilik ateratzeko gai dira, hau da, 100 mila milioi tona erabili gabe geratuko dira. Bide hau aprobetxatzeko ere zenbait ikerketa egiten ari dira; hondar-petroleoaren gasifikazioarako bioteknologia eratzen, hain zuzen. Hondar-petrolioaren gasifikazioa bakterio metanoeratzailen laguntzaz biogas bihurtu eta kanpora ateratzea litzateke helburua.

Aztertutako prozesu hauen erabilera praktikoak, biogasaren industriaren garapen intentsiboagoari lagunduko dio.

Ondorio gisa

Ikusi dugunez gure etxeetan, lantegi eta baserritan sortzen diren hondakin organikoak (janari-hondarrak, uztondoak, txerri-janak, ...) erabilpen estimagarria izan dezakete. Orain arte hondakin hauek zabortegetietan alperrik galtzen ziren eta maiz eritasun kutsagarrien eramaile eta transmititzaile diren arratoi eta intsektuen jana bihurtzen ziren. Hondakin organikoen metanizazioa, gas bihurtzea alegia, energi iturri berriztagarri garrantzitsua izan daiteke epe laburrera. ■

