

Obținerea biogazului prin metanizarea dejecțiilor în ferme

Scurt istoric

Primele explicații științifice referitoare la gazele combustibile apar spre sfârșitul secolului al XVII-lea, perioadă în care se naște chimia modernă și una din ramurile ei – chimia gazelor. Descoperirea legăturii cauzale dintre prezența resturilor vegetale înglobate în mărul apelor stătătoare și formarea de „aer combustibil” este atribuită de diverse surse englezilor Boyle și Shirley în 1669 și italianului Volta în 1776. Volta este cel care a extras pentru prima dată metanul din gazele colectate din mlaștini. Humphery Davy a realizat experimental eliberarea de gaze combustibile din gunoi de animale.

În a doua jumătate a secolului al XIX-lea, în condițiile dezvoltării microbiologiei ca știință se definește natura microbiologică a procesului prin care se formează gaze combustibile în cursul fermentării anaerobe a substanțelor organice. Ea a fost evidențiată prin cercetări efectuate în Rusia de Popov în 1873 asupra nămolurilor de canal și în Franța de colaboratorii lui Pasteur (Reiset în 1886, Deherain în 1884 și Schloessing în 1892). În 1888, Gazon a constatat că responsabile pentru producerea metanului din gunoi de animale sunt microorganisme capabile să se dezvolte în condiții de anaerobioză (lipsă de oxigen molecular) pe medii bogate în carbon, îndeosebi celuloza.

Agentii fermentării anaerobe a celulozei la temperaturi mezofile (200 , 450C) sunt două specii de bacterii: „bacillus cellulosa methanica”, care formează cantități importante de metan și „bacillus cellulosa hydrogenicus” care formează hidrogen, specii care au fost reunite ulterior sub denumirea comună de „methanobacterium amelianoki” după numele unuia dintre cercetătorii fermentării anaerobe.

Studii efectuate mai târziu au condus la identificarea și izolarea unor bacterii care descompun celuloza la temperaturi ridicate (termofile) de pînă la 60° + 65°C.

Cercetări efectuate în prima jumătate a secolului XX (Barker, Buswell, Hatfield) au adus lămuriri esențiale privind bichimia producerii metanului prin fermentarea anaerobă și au pus bazele producerii la nivel uzinal a gazelor combustibile prin acest procedeu aplicat reziduurilor vegetale și animale din agricultură.

Odată cu dezvoltarea biologiei moleculare din ultimele decenii se adâncesc cunoștințele privind bacteriile metanogene. Cercetări fundamentale efectuate în Franța, Japonia, Germania, S.U.A. au condus la orientări noi cu privire la taxonomia bacteriilor metanogene și la particularitățile lor structurale, biochimice și fiziologice. Aceste cercetări privind comportamentul specific bacteriilor metanogene și mecanismele de bază în formarea gazelor combustibile, folosesc în prezent la perfecționarea biotehnologiilor de obținere a acestora la scară industrială, în vederea creșterii randamentelor și a reducerii prețului de cost.

Ca recunoaștere a rolului pe care-l au viețuitoarele microscopice în formarea gazelor combustibile prin fermentarea anaerobă a materiei organice în curs de descompunere, s-a adoptat termenul generic de „BIOGAZ” pentru desemnarea lor, indiferent de sursa din care provin.

Principiile obținerii biogazului prin fermentare anaerobă a deșeurilor organice

Fermentarea anaerobă folosită pentru producerea și captarea biogazului este un proces dirijat de descompunere a materiei organice umede, care se desfășoară în incinte închise, în condiții controlate de mediu, în absența oxigenului molecular și a luminii.

Prin fermentare anaerobă, microorganismele descompun materia organică, eliberând o serie de metaboliți dintre care metanul și dioxidul de carbon.

Amestecul gazos format din metan (maximum 80%) și dioxid de carbon (minimum 20%), alături de care se întâlnesc cantități mici de hidrogen (H₂), hidrogen sulfurat (H₂S), mercaptani, vapori de apă, precum și urme de amoniac (NH₃), azot (N₂), indol și scatol constituie BIOGAZUL.

Spre deosebire de alte procese microbiologice dirijate de către om, fermentarea anaerobă pentru obținerea biogazului nu folosește culturi pure sau sterile. În sistemele naturale în care se găsește, materia organică descompozabilă este purtătoarea unei microflore foarte variate și active. Această microfloră mixtă asigură anaerobioza și compușii metabolici specifici dezvoltării metanobacteriilor. Materiile organice în curs de descompunere, folosite pentru alimentarea fermentatoarelor anaerobe, furnizează permanent o microfloră activă în procesul de metanogeneză și reprezintă principalele surse pentru obținerea inoculului de metanobacterii. De aceea, principalul obiectiv urmărit în procesul de metanogeneză dirijată îl constituie optimizarea factorilor de mediu și tehnologici implicați în activitatea comunității de microorganisme responsabile de transformările materiei organice, cu accent deosebit asupra metanobacteriilor.

Cercetările microbiologice și biochimice au relevat că transformarea materiei organice în metan se face în mai multe faze, două după unii autori, trei după alții.

Schematic, modul de desfășurare a fermentării anaerobe este redat în figura 4.1.

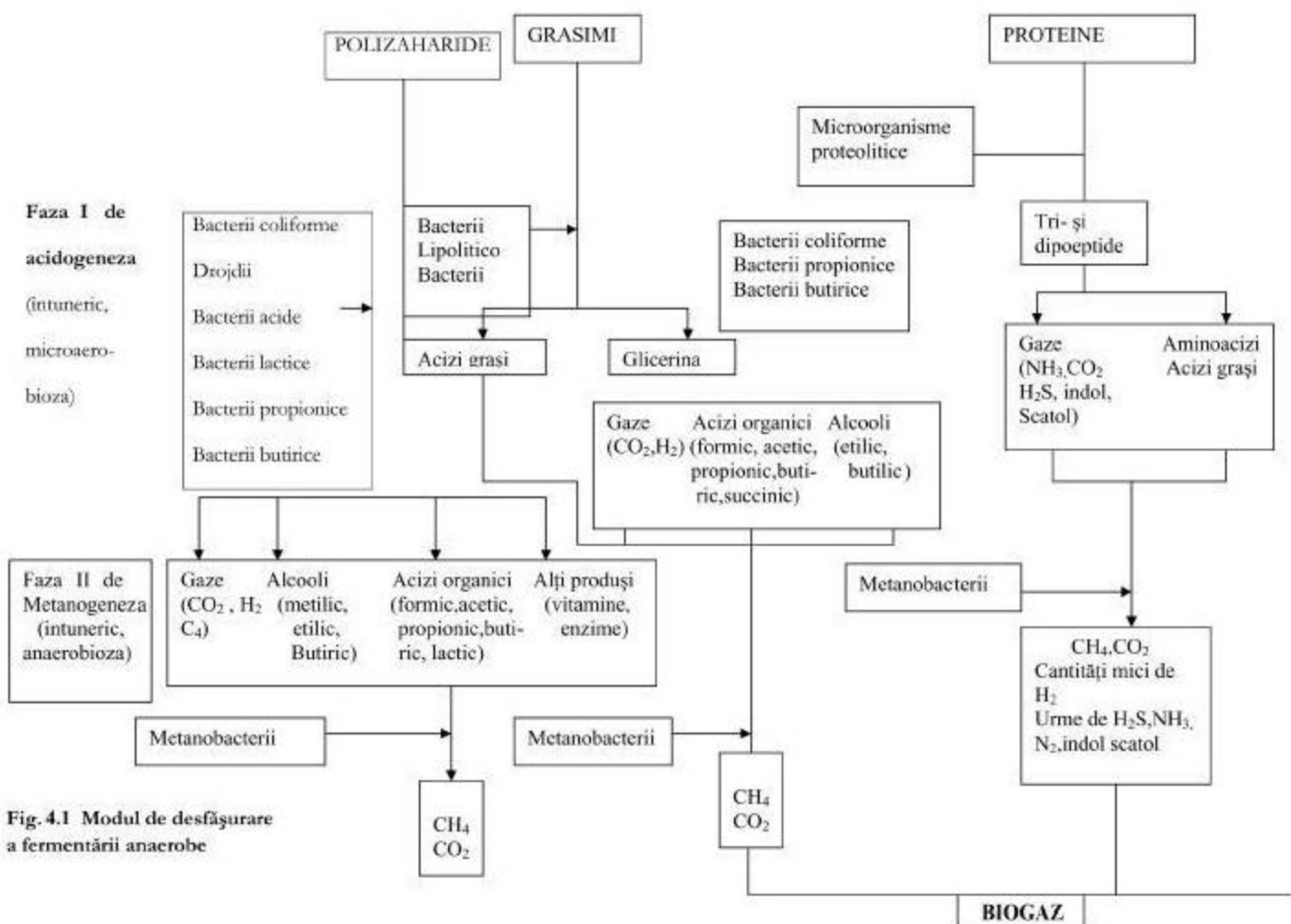


Fig. 4.1 Modul de desfășurare a fermentării anaerobe