

Emilian Bratu, 110 ani de la naștere (Emilian Bratu, 110 years since his birth)

CORNELIA BALABAN, ALEXANDRU T. BALABAN*

Texas A&M University Galveston, Department of Marine Sciences, 200 Seawolf Parkway, Galveston, Texas 77551, USA

Professor Emilian Bratu (1904-1991) pioneered the teaching of chemical engineering in Romania. His research activity involved mainly the intensification of heat and mass transfer operations. The research school founded by him at the Bucharest Polytechnic University brought him recognition by the Romanian Academy which elected him as corresponding member in 1963 and as academician in 1974.

Keywords: Emilian Bratu, Romanian chemical engineering pioneer, Unit operations

1. Introducere



În toamna anului 1949, cei doi autori ai acestui articol, Cornelia Balaban și Alexandru T. Balaban, au trecut examenul de admitere la Facultatea de Chimie Industrială a Institutului Politehnic București. Cursul de „Procese și aparate din industria chimică” din anul III era predat de profesorul Emilian Bratu. Modul logic și elegant în care era conceput acest curs a atras pe prima din cei doi autori (Cornelia Balaban), care și-a elaborat lucrarea de diplomă, iar mai târziu și teza de doctorat, sub supravegherea Profesorului Bratu. La câțiva ani după absolvirea Facultății, Profesorul Bratu a invitat-o să concureze pentru a ocupa un post de asistent universitar la Catedra de Inginerie Chimică pe care o conducea. Dânsa a funcționat ca

asistent, iar apoi, în calitate de șef de lucrări, până la atingerea vârstei de pensionare, în anul 1989 (în anii 1980-1989 nu s-au făcut decât puține promovări la treptele de conferențiar și profesor, iar Cornelia Balaban, sora cunoscutului actor Septimiu Sever, care emigrase ilegal în 1970, întâmpinase greutăți, chiar la obținerea aprobării de a-și susține doctoratul).

2. Studiile Profesorului Emilian Bratu

Profesorul Emilian Bratu (1904-1991) s-a născut la București într-o familie înstărită, care poseda mai multe imobile pe Calea Griviței, între străzile Polizu și Buzești, precum și în apropiere de Biserica Sfinții Voievozi. A frecventat Liceele „Sfântul Sava”, „Lazăr” și „Matei Basarab”, după care a urmat studiile universitare între 1922-1927 la Secția Industrială din Școala de Poduri și Șosele (care avea să fie numită mai târziu Facultatea de Chimie Industrială din Institutul Politehnic București). Pentru desăvârșirea studiilor, el a frecventat Cursurile de Chimie Fizică și Electrochimie în 1928 la Universitatea Tehnică din Viena, apoi ale Profesorului Carl Engler de la Universitatea Tehnică din Karlsruhe în 1929, ale Profesorului Andreas Hofer din Mülheim/Ruhr, iar apoi cursuri la Universitatea Tehnică din Berlin-Charlottenburg. Începând cu anul 1928, Emilian Bratu și-a început cariera universitară în România ca asistent la Politehnica bucureșteană, unde ca șef de catedră era Profesorul Paul Staehelin, de origine elvețiană, cu care a colaborat la perfecționarea rețelelor de apă potabilă sau reziduală din București, Azuga, Iași ș. a.

Între anii 1932-1935, în timpul vacanțelor de vară sau al unor concedii de studii, Emilian Bratu și-a efectuat la Viena, sub supravegherea Profesorilor Emil Abel și Otto Redlich (acesta din urmă s-a refugiat mai târziu în SUA pentru a scăpa de persecuția nazistă), teza sa de doctorat intitulată „Prepararea izotopului greu al hidrogenului și determinarea constantei de disociere a apei grele”, susținută în 1936. Este de remarcat că, la acea dată, el trebuia să construiască aparatura cu care să obțină singur deuteriul, din care să prepare, apoi, mici cantități de apă grea (D_2O), căreia să-i determine cu precizie proprietățile. Rezultatele sale, publicate împreună cu Abel și Redlich în *Zeitschrift für physikalische Chemie* în 1934 și 1935, sunt citate și astăzi. Este uluitoare rapiditatea dezvoltării tehnologiei, în câteva decenii, când ne gândim la tonele de apă grea produse în România pentru Centrala Nucleară de la Cernavodă !

3. Începuturile activității de cercetare și profesorat

După ce a proiectat, utilat și condus Laboratorul de Cercetare al Uzinei Malaxa din București în 1939-1940, Doctorul Bratu a devenit cadru didactic la Politehnica bucureșteană, unde a fost promovată în 1940, în calitate de conferențiar, iar în 1948 de profesor. El a fost pionierul introducerii ingineriei chimice moderne în România. Reușind, în ciuda penuriei de informație din timpul războiului și perioadei imediat următoare, să fie la curent cu sistemul american de abordare a proceselor unitare din industria chimică, a făcut din cursurile sale de „Aparate și instalații utilizate în industria chimică” o premieră europeană, începând cu anul 1941. În 1942 a publicat „Ghidul de laborator pentru lucrări practice de Chimie Industrială” care a primit premiul „Gh. Lazăr” al Academiei Române. În perioada 1944-1947 a predat cursul „Aparate și instalații în industriile alimentare” la Facultatea de Agronomie din București. În 1948, a devenit profesor suplinitor, titularizat, apoi, în 1951 și atestat în 1955. În anul 1948, Profesorul Bratu împreună cu I. Răsenescu au proiectat obținerea benzenului și toluenului, materii prime pentru industria petrochimică, prin distilarea azeotropă a benzinei cu etil-metil-cetonă. În 1953, Profesorul Bratu a primit *Premiul de Stat* pentru manualul „Coroziunea în industria chimică” și în 1953-1954 a editat lucrarea de referință „Manualul Inginerului Chimist”, volumele 3 și 4. Cursul său de la Politehnică „Operații unitare în industria chimică” a fost tipărit în mai multe volume și ediții, ultimele apărute în 1984-1985.

4. Caracterizarea personalității Profesorului Emilian Bratu

Timp de peste 30 de ani, Profesorul Emilian Bratu a fost șeful Catedrei de Inginerie Chimică la Politehnica bucureșteană unde a condus, inclusiv după anul pensionării - 1974, peste 30 de doctorate. El a fost, de mai multe ori, decanul Facultății de Chimie Industrială. Avea o evidență personală amănunțită a tuturor foștilor săi studenți. De o politețe și modestie incomparabile, era totdeauna doritor să ajute, dar, în același timp, avea o fermitate remarcabilă. A rămas proverbială în catedra pe care o conducea, atitudinea sa, când avea convingerea că găsea soluția optimă la problemele inerente apărute în viața colectivului: „Poate că aveți dreptate, dar acum facem cum am zis eu”. Ne mai aducem aminte de faptul că, după ce împreună cu Profesorul Nenițescu, el a creat primul Institut de Cercetări Chimice ce avea să se numească ICECHIM, cei doi profesori se enervau când portarul, la intrarea în clădire, cerea tuturor să vadă legitimația (Profesorul Nenițescu chiar a bruscat un asemenea portar). În schimb, Profesorul Bratu povestea cum a pedepsit, într-un mod mai rafinat, un asemenea portar: „L-am pus să-mi scrie pe biletul de intrare numele meu întreg, Emilian Bratu, și l-am corectat literă cu literă”.

5. Profesorul Bratu și Academia Română

Cei doi autori ai acestui articol s-au căsătorit curând după terminarea facultății, iar al doilea autor (Alexandru T. Balaban) a fost doctorand, apoi asistent, șef de lucrări și conferențiar la Catedra de Chimie Organică din Institutul Politehnic București, condusă de Academicianul Costin D. Nenițescu, cu care a colaborat și publicat 26 articole în periodice științifice, în anii următori. În 1963, Academia Română și-a refăcut situația zdruncinată de război și de epurările politice, prin alegerea unui număr apreciabil de membri corespondenți; la Secția de Științe Chimice au fost aleși, ca membri corespondenți, patru profesori de la Facultatea de Chimie Industrială din București (Emilian Bratu, Petre Spacu, Ecaterina Ciorănescu-Nenițescu și Șerban Solacolu), precum și conferențiarul Alexandru T. Balaban care fusese studentul lor și care avea doar 32 de ani (pentru alegerea ca academician, el a trebuit să aștepte anul 1990). Relațiile celor doi autori ai acestui articol cu Profesorul Bratu și cu soția lui, Ana, au devenit, de-a lungul anilor, mai strânse și cordiale.

În 1974, Profesorul Bratu a fost ales ca academician, prezentând, în același an, discursul său de recepție, care a fost intitulat „Ingineria chimică”. Amănunte despre acest discurs de recepție vor fi găsite în cele ce urmează.

6. Sistematizarea predării ingineriei chimice – premieră europeană

Catalogul tuturor substanțelor chimice caracterizate și înregistrate până în prezent, numără aproximativ 60 de milioane de substanțe, marea majoritate fiind compuși organici, adică substanțe conținând carbon (și aproape întotdeauna și hidrogen, eventual alături de alte câteva elemente). Chimia organică este însă organizată astfel încât, prin cunoașterea doar a câtorva zeci de „grupe funcționale”, se pot prevedea, destul de bine, majoritatea proprietăților fizico-chimice (și adesea și biologice) pentru milioanele de compuși. Cursul de „Procese și aparate din industria chimică” al Profesorului Bratu era și el bazat pe ideea că fabricarea milioanele de produse ale industriei chimice se bazează doar pe câteva zeci de „operații unitare”, cum sunt: încălzirea, răcirea, amestecarea, cristalizarea, filtrarea, uscarea etc. În plus, ecuațiile care permit optimizarea acestor procese prezintă asemănări, chiar dacă se referă la cele trei procese fundamentale principale ale industriei chimice, și anume, transferul de masă, energie termică ori mecanică. În final, ecuațiile diferențiale care descriu aceste fenomene de transport, în funcție de timp, au o analogie formală și se pot asambla într-o singură concepție unitară.

În discursul de recepție la Academia Română prezentat în 1974, Profesorul Bratu a făcut o trecere în revistă a ingineriei chimice, de la începuturile meșteșugărești până când, la începutul secolului 20, ingineria chimică a adoptat cunoașterea științifică, bazată pe chimia fizică a proceselor industriale. Pentru a exemplifica această tranziție la noua etapă, el a ales fabricarea amoniacului și îngrășămintelor azotoase. Justus von Liebig constatase, înainte de 1850, că „elementele chimice limitative” determină productivitatea solului. Dintre aceste elemente, azotul și fosforul sunt cele mai importante, dar sursa de guano din America de Sud se epuizase. Încercările de a imita bacteriile din sol, care sintetizează compuși azotați folosind azotul din aer (una din cele mai stabile molecule, care are doi atomi de azot strâns legați între ei) n-au dat rezultate. Pentru a lega azotul atmosferic, Fritz Haber a încercat, în 1904, să combine azotul cu hidrogenul, observând că pulberea de fier poate acționa ca un catalizator; dar la 1000°C și presiune atmosferică, amoniacul rezultă într-o

concentrație de echilibru doar de 0,01%. Aplicând legile chimiei fizice și experimentând cu mulți catalizatori, Haber a reușit să crească această concentrație la 8%, ridicând presiunea și reducând temperatura. Procedul industrial a fost apoi perfecționat de Carl Bosch, care a învins problemele tehnologice, permițând fabricarea de reactoare ce produc un milion de tone de amoniac pe an. Premiile Nobel pentru chimie din 1918 și 1931 acordate lui Haber și, respectiv, Bosch, au recunoscut meritul lor de a învinge, măcar temporar, teama de foamete planetară stârnită de publicațiile lui Malthus. În discursul său de recepție, Academicianul Bratu adăuga: „Și aceasta, pentru că Haber nu s-a descurajat, când a constatat că amoniacul rezultă într-o concentrație doar de o sutime de procent.”

Din amoniac se poate obține acid azotic prin oxidare catalitică cu aer, așa cum a arătat Wilhelm Ostwald, distins, de asemenea, cu Premiul Nobel pentru chimie din 1909. Ecuația totală de bilanț pentru fabricarea celui mai important îngrășământ azotos, nitratul de amoniu, implică, astfel, o moleculă de oxigen, două de azot și patru de apă, care duc împreună la două molecule de azotat de amoniu.

7. Școala de cercetare a Profesorului Emilian Bratu

Academicianul Bratu a fost președintele Secției de Chimie a Academiei Române, membru în colegiile de redacție ale periodicelor științifice *Revista de Chimie București* și *Revue Roumaine de Chimie*. Rezultatele cercetărilor întreprinse cu doctoranzii și colaboratorii săi sunt prea multe pentru a fi citate individual. Merită menționat că Școala Profesorului Bratu a inclus și pe conferențiarul Eli Ruckenstein, care, în 1969, a emigrat, devenind profesor la Universitatea Buffalo, unde a primit, în 1998, cea mai mare distincție a guvernului SUA, medalia națională pentru știință și a fost ales, în 2012, ca membru în Academia Națională pentru Științe și Arte a SUA.

Se vor aminti doar domeniile cele mai importante abordate de Școala Profesorului Bratu în ultimele decenii de activitate, la care au colaborat cercetători, doctoranzi și cadre didactice de la Facultatea de Chimie Industrială din București (Emil Danciu, A. Dimian, Octavian Floarea, Francisc Gothard, Gheorghita Jinescu, Raul Mihail, Radu Tudose): determinarea refluxului optim al coloanelor de rectificare; dimensionarea schimbătoarelor de căldură spirale; tehnici pentru măsurarea structurii stratului fluidizat; studiul transferului de căldură și de masă la evaporarea picăturilor în mediu gazos, sau într-un gaz pulsant. Pentru intensificarea feno-

menelor de transfer de masă și căldură, în scopul creșterii performanțelor utilajelor industriale, s-a recurs la pulsarea fazelor fluide sau la vibrarea unor părți din structura utilajelor; intensificarea absorbției în coloane pulsate; creșterea capacității de separare a coloanelor de rectificare cu umpluturi vibrante; intensificarea proceselor în strat vibrofluidizat. Pe lângă Premiul de Stat amintit mai înainte, meritele Academicianului Bratu au fost apreciate și recunoscute și prin alte distincții: Ordinul Muncii, Ordinul Meritul Științific, Profesor Universitar Emerit.

8. Concluzii

Profesorul Bratu s-a stins din viață la vârsta de 87 de ani. Școala lui continuă și în prezent, dar, din păcate, distrugerea industriei chimice românești după 1990 a dus la reducerea numărului de studenți și la opțiunea multor absolvenți de liceu sau de facultate de a părăsi România. Oare se poate spera că opera lăsată de personalități eminente, cum a fost cea a Profesorului Emilian Bratu, să nu rămână ca o strădanie zadarnică?

*Autor corespondent: balabana@tamug.edu