

Manualele academicianului Emilian Bratu – far călăuzitor în pregătirea inginerilor chimiști*

Ioan Mămăligă**

Domnule vicepreședinte al Academiei Române,

Domnule președinte al Secției de științe chimice,

Doamnelor și domnilor academicieni,
Onorată asistență,

Sesiunea omagială de astăzi este dedicată împlinirii a 120 ani de la nașterea academicianului Emilian Bratu, părintele ingineriei chimice din România.

În discursul său de recepție de la Academia Română (1974), acad. Emilian Bratu dă următoarea definiție Ingineriei chimice:

„Ingineria chimică este știința care studiază, prin metode generale, specifice, operațiile, reacțiile și sistemele industriei chimice, în scopul final de a realiza procedee, aparate și instalații industriale cu funcționare în condiții optime. Ingineria chimică este totodată profesiunea inginerească a cărei sarcină este să servească industria chimică în cercetare, proiectare, exploatare, învățământ.”

Mă onorează momentul de a evoca câteva dintre contribuțiile aduse de acad. Emilian Bratu la dezvoltarea ingineriei chimice și la îmbogățirea domeniului atât în țara noastră, cât și pe plan european.

Activitatea bogată desfășurată de acad. Emilian Bratu pe tărâmul învățământului superior și al științei a marcat geneza și dezvoltarea ingineriei chimice în România. Timp de aproape 50 ani, profesorul Bratu a servit cu dăruire învățământul superior, parcurgând treptele universitare, de la asistent la profesor, șef de catedră și decan al fa-

cultății de Chimie industrială de la Politehnica din București.

Titlul de glorie al strălucitei sale activități didactice rămâne cursul pe care l-a inițiat, l-a conceput, completat, editat și predat cu multă măiestrie.

Iată o descriere făcută de profesorul Radu Tudose, unul dintre discipolii academicianului Bratu:

„Pionier al școlii de inginerie chimică, excelent organizator în calitate de decan al Facultății de Chimie Industrială, înțelegător și apropiat al problemelor tineretului, profesorul Emilian Bratu devine, pe parcursul anilor, unul dintre cei mai reprezentativi și iubiți dascăli ai facultății. A fost un om de o rară distincție sufletească, dotat cu inteligență și generozitate, reușind să îmbine blândețea și fermitatea în relații cu semenii săi. Făcea parte din acei profesori despre care generațiile de absolvenți au vorbit întotdeauna cu un deosebit respect. Calitățile didactice ale profesorului au fost remarcabile. Exigența se pare că ar fi fost inutilă, întrucât prin modul de a se impune în fața studenților, cei nepregătiți nu se prezentau la examen”[1].

La peste aproape un secol de la apariția primelor lucrări științifice ale acad. Bratu (lucrări de chimie analitică, electrochimie, inginerie chimică), acestea își conservă actualitatea, rămânând în bazele internaționale de date.

Profesorul Bratu are meritul de a fi creat o școală de cercetare la Facultatea de Chimie Industrială din București. Celor peste 30 de doctori din toată țara, printre care se numără și mentorul meu, profesorul Radu Tudose, le-a revenit menirea să continue dezvoltarea domeniului inițiat de marele om de știință.

*Alocuțiune prezentată la Simpozionul „Omagiu academicianului dr. ing. Emilian Bratu, fondatorul școlii de Inginerie chimică din România – 120 de ani de la naștere” (17 octombrie 2024, Aula Academiei Române)

**Prof. dr. ing., ex-director, Departamentul de Inginerie Chimică, Universitatea Tehnică, „Gheorghe Asachi” din Iași

Opera științifică a profesorului Emilian Bratu este centrată pe o problemă majoră a ingineriei chimice: separarea din benzine a unor compuși aromatici, materii prime indispensabile industriei se situează printre lucrările de pionierat ale noului domeniu; separarea toluenului din benzină prin distilare azeotropă cu metil-etil-cetonă s-a bucurat de aprecieri unanime, autorul fiind recompensat cu Premiul de stat.

Profesorul Bratu și-a legat numele de studii consacrate elucidării mecanismelor unor operații unitare și a metodelor de calcul a unor mărimi folosite în activitatea de proiectare a utilajelor industriale. Dintre multe realizări, pot fi amintite determinarea refluxului optim al coloanelor de rectificare, dimensionarea schimbătoarelor de căldură spirale, analiza structurii stratului fluidizat, studiul transferului de căldură și de masă la evaporarea picăturilor în mediu gazos, s.a.

În ultimele decenii de activitate, profesorul Bratu a inițiat și a realizat, împreună cu doctoranzii săi (printre care se număra și mentorul meu, profesorul Radu Tudose), o serie de cercetări privind intensificarea fenomenelor de transfer de masă și căldură, în scopul creșterii performanțelor utilajelor industriale.

„Sunt de remarcat și contribuțiile în domeniul intensificării absorbției în coloane pulsate, creșterea capacității de separare a coloanelor de rectificare cu umpluturi vibrante, intensificarea proceselor în strat vibrofluidizat, creșterea vitezei de curgere a picăturilor într-un gaz pulsant” [1]. Rezultatele sunt publicate în mai multe articole din reviste de specialitate și comunicate la manifestări științifice naționale și internaționale.

„Imaginea acad. Bratu ar rămâne incompletă dacă nu i-am recunoaște calitățile spirituale caracteristice omului de cultură: a zidit neconținut între valorile spiritului, a probat verticalitate morală și a exersat un profesionalism de maximă exigență. Toți cei care l-au cunoscut, i-au apreciat calitățile etice, entuziasmul și perseverența, modestia și omenia, respectul manifestat față de toți colaboratorii.” [1]

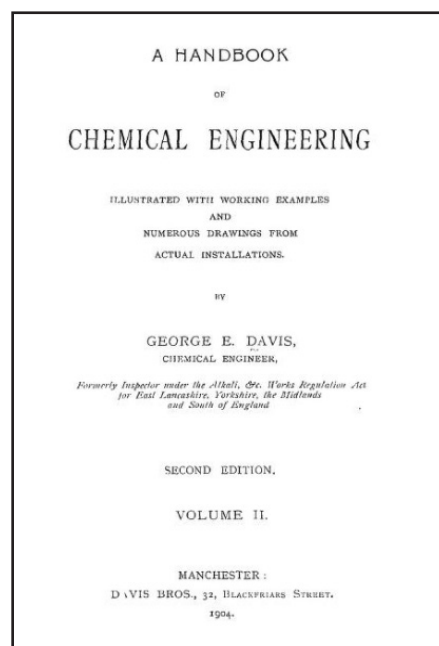
O parte importantă a vastei activități desfășurate de prof. Bratu o constituie elaborarea de manuale de inginerie chimică. Apariția acestora a dus la răspândirea și dezvoltarea ingineriei chimice în țara noastră.

Cursul de „Procese și aparate din industria chimică” al profesorului Bratu are la bază ideea că tehnologiile de fabricare a numeroaselor produse ale industriei chimice se bazează doar pe câteva zeci de „operații unitare”, cum sunt: încălzirea, răcirea, amestecarea, cristalizarea, filtrarea, uscare, distilarea, etc. În plus, ecuațiile care permit optimizarea proceselor prezintă asemănări, chiar dacă se referă la cele trei tipuri fundamentale de transfer, întâlnite atât în natură, cât și în industria chimică, și anume, transfer de impuls (moment, energie mecanică), căldură (energie termică) sau masă (substanță). Ecuațiile diferențiale care descriu aceste fenomene de transport au o analogie formală și se pot asambla într-o singură concepție unitară. (Fluxul unitar de proprietate transferată prin mecanism molecular este proporțional cu gradientul de concentrație.)

Activitatea publicistică a academicianului Bratu are în centrul ei primele manuale de inginerie chimică apărute în România.

Aceste manuale apar în contextul dezvoltării ingineriei chimice în Europa și în întreaga lume.

-În anul 1901 apare la Manchester *Manualul* lui George Davies, fondatorul Ingineriei chimice în Europa (1887, Primul curs de inginerie chimică a fost oferit în Manchester, Anglia, de George E. Davis). În 1904 *Manualul* a fost revizuit și publicat într-o a doua ediție de peste 1.000 de pagini. <https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.205268>



- În perioada 1930–1936 apar manuale de Inginerie chimică în Germania, de exemplu 3 volume în Editura Springer, coordonate de prof. Ernst Berl.



- În România, acad. Emilian Bratu introduce primele manuale încă din 1941 și continuă în perioada 1948–1985.



Manualul Inginerului chimist, vol. III și IV, coordonate de academicianul Emilian Bratu.



Cărțile de Operații și utilaje în industria chimică (1960–1970).



Cărțile de Operații unitare în industria chimică (1984–1985).

Cariera didactică și de cercetare a academicianului Emilian Bratu este marcată și de influența școlii germane.

În anul 1928, la Universitatea Tehnică din Viena, a urmat Cursurile de chimie fizică și electrochimie industrială, sub îndrumarea profesorilor Emil Abel și Otto Redlich, efectuând studii privind pilele galvanice în vederea evaluării funcțiilor termodinamice.

În anul 1929, la Universitatea din Karlsruhe, a studiat piroliza metanului.

În anul 1930, la Școala Tehnică Superioară Charlottenburg din Berlin, a efectuat studii de electrochimie.

În perioada 1932–1935, în timpul vacanțelor sau al unor concedii de studii, Emilian Bratu și-a pregătit teza de doctorat la Școala Tehnică Superioară din Viena, sub supravegherea prof. E. Abel și O. Redlich, cu un subiect de mare actualitate în epocă: „Prepararea izotopului greu al hidrogenului și determinarea constantei de disociere a apei grele”, susținută în 1936. Rezultatele, publicate în „Zeitschrift für Physikalische Chemie”, în 1934–1935, sunt citate și astăzi.

În România, în perioada 1928–1941, a urmat cariera universitară ca asistent la Politehnica din București, la disciplina Tehnologie Chimică și Electrochimie, condusă de profesorul Staehelin, realizând lucrări de cercetare privind tratarea apelor reziduale, optimizarea rețelelor de apă potabilă/reziduală, București, Azuga, Iași.

Datorită excepționalelor calități didactice și de cercetător la Școala Politehnică din București, în scurt timp Emilian Bratu a devenit conferențiar (1948), și apoi profesor titular (1971), decan al Facultății de Chimie Industrială (1955–1957; 1962–1971). Cursul său de „Aparate și instalații utilizate în industria chimică”, bazat pe cercetările sale originale și pe o bogată bibliografie, se caracterizează prin rigurozitate științifică și sistematizare. Ediția 1960–1961 a fost distinsă cu Premiul Academiei Române.

Prin cercetările și cursurile sale universitare, profesorul Bratu se situează printre precursorii de la nivel mondial ce definesc conceptele ingineriei chimice

Opera științifică a lui Emilian Bratu este axată pe problematice majore ale ingineriei chimi-

ce. Lucrările sale din domeniul fizico-chimiei apei grele își conservă actualitatea, constanta de disociere figurând în culegerile internaționale de date. Din același domeniu fac parte și lucrările privind coeficienții de activitate ai gazelor, elaborarea unor ecuații generale pentru presiunea vaporilor saturați și a echilibrului în sisteme lichid-vapori.

Între anii 1928–1941 a efectuat cercetări privind epurarea apelor industriale pentru alimentarea rezervoarelor de la Uzina Grozăvești, procedee de epurare a apei cu var sau cu fosfor, în vederea îndepărtării durtății ferului și manganului, brevitate în România și Germania.

În perioada 1942–1948 s-a preocupat și de punerea în funcțiune a instalației de rafinare a petrolului de la Rafinăria Brazi, studii de termodinamică chimică, distilarea azeotropă; absorbție, fluidizare.

Manualele academicianului Bratu au adunat de-a lungul anilor un număr foarte mare de citări. Nu le-am însumat, dar pot afirma că aceste manuale au fost răsfoite, citite, utilizate de zeci de mii de studenți și ingineri. De-a lungul celor peste 60 ani de la apariția lor, pe baza acestor manuale s-au format generații de ingineri.

Doctoranzii și foștii studenți ai acad. Bratu au răspândit principiile de bază ale ingineriei chimice în țară și în străinătate (aș putea forța puțin și aș spune că au fost precum apostolii din vremea răspândirii creștinismului).

Eu nu am fost unul dintre studenții academicianului Bratu, dar am avut privilegiul să învăț și să lucrez alături de profesorul Radu Tudose, unul dintre discipolii săi (doctor în Inginerie chimică sub îndrumarea acad. Bratu, din anul 1964). Am învățat din cărțile academicianului Bratu, atât în timpul facultății, ca student, iar mai apoi ca inginer în fabrică și, poate cel mai mult în calitatea mea de învățător, în cei peste 30 ani de activitate cu studenții de la ingineria chimică din Iași.

Manualele academicianului Bratu sunt cărțile de bază în referințele bibliografice în multe dintre fișele de disciplină ale programelor de inginerie chimică, alimentară sau mediu. Majoritatea cursurilor de inginerie chimică se construiesc în jurul acestor manuale. Iată un exemplu: utilizarea cărților ca sursă bibliografică a unui curs predat în Republica Moldova.

UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA	
FACULTATEA Chimie și Tehnologie chimică	
DEPARTAMENTUL Chimie Industrială și Ecologică	
CURRICULUM	
la disciplina	
PROCESE ȘI APARATE	
Ciclu I, Licență	
Program Tehnologie chimică industrială	
Tehnologia produselor cosmetice și medicinale	
AUTOR:	
Dr., conf. univ. A. Mereuța	
APROBAT	
la ședința departamentului	
din „30” _august_ 2020	
Sef departament	
BIBLIOGRAFIE RECOMANDATĂ	
1. Gh. Duca, A. Mereuța, N. Marchitan. Procese și aparate. Manual. Chișinău, 2013, 180 p.	
2. Bratu E. Operații unitare în ingineria chimică (v. I, II, III), București, 1984.	

„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?” [3]

Voi încheia pe un ton optimist, remarcând o renaștere a industriei chimice și de materiale în România și o creștere a interesului absolvenților

de liceu pentru profesia de inginer chimist. În ultimul an, numărul de studenți admiși la facultățile în care se studiază noțiuni de inginerie chimică a crescut cu peste 50 % față de anii anteriori.

Referințe bibliografice

[1] Tudose, R. Z., Sesiunea omagială „Centenar Emilian A. Bratu (1904–1991)”, organizată de Secția de științe chimice a Academiei Române, 7 septembrie 2004.

[2] Maria, Gh., *Despre școala de inginerie și tehnologie (bio)chimică de la Universitatea Politehnica din București*, Editura Printech, București, 2022.

[3] Balaban, C., Balaban, A.T., 2014, *Emilian Bratu, 110 ani de la naștere*, „Revista de politica științei și științometrie” serie nouă, Vol. 3, No. 2 iunie 2014, p. 143–146.

[4] Emilian Bratu – wikipedia, 2022, https://ro.wikipedia.org/wiki/Emilian_Bratu.

[5] Olteneanu, M., (2004), *Ingineri, mari personalități, Emilian Bratu (1904–1991) – Fondatorul școlii românești de chimie industrială*, Univers Ingineresc nr.: 15/2004 (326), 1-15 Aug. 2004, Asociația Generală a Inginerilor din România.

[6] Academia Română, Comunicat prilejuit de sesiunea omagială „Centenar Emilian A. Bratu (1904–1991)”, organizată de Secția de științe chimice a Academiei Române, 7 septembrie 2004 https://academiaromana.ro/com2004/pag_com04_0907.htm.