

Fran Bubanović otac hrvatske biokemije

DUBRAVKA JURETIĆ¹, ŽELJAN MALEŠ²

¹Umirovljena redovita profesorica u trajnom zvanju,
Sveučilište u Zagrebu, Farmaceutsko-biokemijski fakultet

²Sveučilište u Zagrebu, Farmaceutsko-biokemijski fakultet,
Zavod za farmaceutsku botaniku, Schrottova 39, 10000 Zagreb

U Zagrebu je 10. svibnja 2018. u Velikoj dvorani Matice hrvatske održan znanstveno-stručni skup FRAN BUBANOVIĆ otac hrvatske biokemije.

Skup je organiziran u suradnji Odjela za prirodoslovlje i matematiku Matice hrvatske s Hrvatskom akademijom znanosti i umjetnosti, Medicinskim fakultetom i Farmaceutsko-biokemijskim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu te Prirodoslovnim društvom, povodom 100. obljetnice tiskanja njegove knjige *Kemija živih bića*.

Cilj je ovoga skupa bio podsjetiti na bogatu i plodnu djelatnost Frana Bubanovića, na njegov doprinos utemeljenju hrvatske biokemije te osuvremenjavanju fakultetske nastave, a posebice na njegove udžbenike i knjige namijenjene širokim slojevima. Time je bitno pridonio popularizaciji znanstvenih postignuća svoga vremena.

Skup je otvorila mr. sc. Jasna Matekalo Draganović, pročelnica Odjela za prirodoslovlje i matematiku Matice hrvatske (slika 1.).

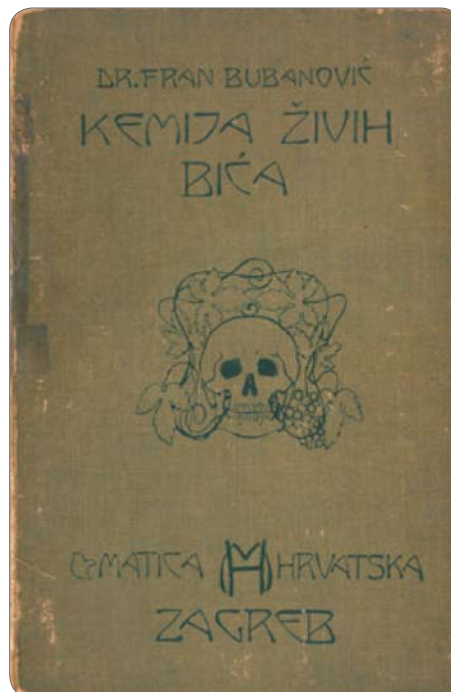
U svom je govoru naglasila ulogu Matice hrvatske (ilirske) u izdavanju Bubanovićeve knjige *Slike iz kemije* (1917.) (slika 2.) i *Kemija živih bića* (1918.) (slika 3.). Obje knjige su nagrađene iz Zaklade grofa Ivana Nepomuka Draškovića. Ta nagrada, ustanovljena 1869. godine, dodjeljivala se



Slika 1. Govor Jasne Matekalo Draganović



Slika 2. Knjiga *Slike iz kemije*



Slika 3. Knjiga *Kemija živih bića*

za »dobre i korisne knjige koje su najviše jake podići književnost hrvatsku« te za rukopis »koji je kadar doprinijeti k pravoj pouci puka, te time unaprijediti njegovo duševno i materijalno stanje«.

U ime Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti skup je pozdravio akademik Ivan Gušić, Medicinskog fakulteta prof. dr. sc. Mirjana Kujundžić Tiljak, ravnateljica Škole narodnog zdravlja »Andrija Štampar«, Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta dekan prof. dr. sc. Željko Maleš (slika 4.) i Prirodoslovnog društva predsjednica i znanstvena savjetnica Zrinka Kovarik.



Slika 4. Pozdravni govor Željka Maleša

U stručnom dijelu programa održano je šest predavanja kako slijedi:

- Snježana Paušek-Baždar: *Stoljeće popularne knjige Frana Bubanovića i antivitalizam*
- Jasna Lovrić i Vladimir Damjanović: *100 godina Bubanovićeve Zavoda za primijenjenu liječničku kemiju*
- Dubravka Juretić: *Farmacija kao spona medicine i kemije u viziji Frana Bubanovića,*
- Tihana Žanic Grubišić: *Nastava biokemije od Frana Bubanovića do danas*
- Zrinka Kovarik: *Biokemija iz pera profesora Frana Bubanovića*
- Nenad Raos: *Bubanović i Arrhenius*

Snježana Paušek-Baždar, znanstvena savjetnica u trajnom zvanju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti u predavanju *Stoljeće popularne knjige Frana Bubanovića i antivitalizam* navodi da je u doba studija u Zagrebu, Bubanovićev interes za biokemiju potaknuo Srećko Bošnjaković, profesor kemije na Šumarskoj akademiji, koji mu je dao na čitanje knjigu H. J. Hamburgera *Osmot-ski tlak i nauka o ionima u medicinskoj znanosti*. Po završetku Prvog svjetskog rata u Hrvatskoj, ali i u ostalim središtima srednje Europe javljaju se, kao reakcija na strogi racionalizam prirodnih znanosti razne filozofske i vjerske struje, osobito vitalizam, okultizam i antropozofizam i to s obzirom na ulogu duhovne komponente u kemiji živih bića. Smatralo se da kemija uspješno analizira i sintetizira organske i bioorganske spojeve, ali da je *vis vitalis* potrebna za njihovu fiziološku organizaciju te da bez nje nije moguće oblikovanje i funkcioniranje cjelovitog živog organizma. Kada nestane život tada je opet kemija na djelu, pa se raspad tvari odvija isključivo kemijskim procesima. Bubanović je neko vrijeme, uz kemiju studirao i filozofiju, a zastupao je materijalizam i evolucionizam s naglaskom na važnost teorija i metoda kemije i fizike u istraživanju pojava vanjskog svijeta pod čijim utjecajima se razvio život i naša svijest. On upozorava da obrnuti put, put iznutra kojim idu idealisti, ma kako se činio uzvišenim nema nikakvu sigurnost, a dokaz tomu je kaos u filozofskim pogledima od najstarijeg doba do danas. No on također iskreno priznaje da se još uvijek nije uspjelo egzaktnim putovima kemije i fizike riješiti problem života.

Jasna Lovrić, redovita profesorica u trajnom zvanju (slika 5.) i Vladimir Damjanović, doktor prirodnih znanosti iz kemije Medicinskog fakulteta u izlaganju *100 godina Bubanovićeve Zavoda za primijenjenu liječničku kemiju* navode da se zimskim semestrom akademske godine 2018./2019. navršava sto godina od kada je te davne akademske godine 1918./1919. utemeljen Zavod za primijenjenu liječničku kemiju unutar tek osnovanog Medicinskog fakulteta u Zagrebu. Činjenica da je današnji Zavod za kemiju i biokemiju bio među prvim

osnovanim zavodima na Fakultetu, govori u prilog tome da su i utemeljitelji Medicinskog fakulteta prepoznali isprepletenost medicinske i kemijske znanosti kao fundamentalne prirodne znanosti te nužnost prirodoslovne naobrazbe budućih liječnika.



Slika 5. Jasna Lovrić tijekom predavanja



Slika 6. Dubravka Juretić tijekom predavanja

Dubravka Juretić, umirovljena redovita profesorica u trajnom zvanju Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta (slika 6.) u predavanju *Farmacija kao spona medicine i kemije u viziji Frana Bubanovića* navodi da je obilježavanje 100. obljetnice izdavanja prve knjige iz biokemije prigoda za podsjećanje na ulogu njezina autora, profesora Frana Bubanovića, u sveučilišnoj izobrazbi farmaceuta, njegovim idejama u poboljšanju farmaceutske nastave te publicističkoj aktivnosti u farmaceutskim časopisima. Nakon završetka studija kemije i prirodopisa na Filozofskom fakultetu 1905., Fran Bubanović je izabran za asistenta profesoru Gustavu Janečku, predstojniku Kemijskog instituta Filozofskog fakulteta i utemeljitelju nastave farmacije na Sveučilištu 1882. godine. Oduševljenje kemijom, a napose biokemijom, proizlazi dobrim dijelom iz predavanja profesora Janečka, koji je predavajući organsku kemiju isticao važnost organskih spojeva u izgradnji živih bića te u medicini i farmaciji. Godine provedene uz profesora Janečka i njegov pristup izobrazbi farmaceuta učvrstili su ga u uvjerenju da je farmacija spona kemije i medicine kako i navodi u knjizi *Slike iz kemije* iz 1917. godine. Nakon utemeljenja Medicinsko-kemijskog instituta 1918. i izbora za profesora medicinske kemije na Medicinskom fakultetu ne prestaju veze Frana Bubanovića s farmaceutima. Već 1919. u osvrtu na Janečkov nacrt novog programa nastave farmacije predlaže da se u njega uvrste fiziologija čovjeka, biokemija i farmakologija kao zasebni predmeti. Nakon

odlaska profesora Janečeka u mirovinu preuzima nastavu iz opće i organske kemije, a njegovi asistenti održavaju vježbe iz analitičke kemije za studente farmacije. Usporedo s predavanjima iz organske kemije organizira predavanja iz deskriptivne biokemije kao nadopunu organskoj kemiji (ak. god. 1922./1923. – 1931./1932.). Značajno je spomenuti da osim niza objavljenih znanstvenih članaka u farmaceutskim časopisima u nakladi *Farmaceutskog vjesnika* tiskana je i njegova knjiga u tri dijela *Kemija za slušaće kemije, medicine, veterine i farmacije* u razdoblju od 1929. do 1931. godine. To je prvi naš udžbenik u kojemu je biokemija izdvojena iz sadržaja organske kemije te u drugom dijelu prikazana kao zasebna cjelina. U trećem dijelu udžbenika koji obrađuje analitičku kemiju, navedeni su i propisi za kvalitativnu i kvantitativnu analizu mokraće. Prigodom obilježavanja 50. i 70. obljetnice života Frana Bubanovića tiskani su prigodni brojevi *Farmaceutskog vjesnika* (1933.) odnosno *Farmaceutskog glasnika* (1954.). Profesora Frana Bubanovića smatra se jednim od začetnika medicinske biokemije kao nove zdravstvene djelatnosti. U Hrvatskoj je medicinska biokemija kao struka i znanost izrasla iz farmacije zahvaljujući temeljitom obrazovanju farmaceuta iz analitičke biokemije te prilagođavanjem nastavnih programa potrebama zdravstva.

Tihana Žanic Grubišić, profesora emerita Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta (slika 7.) u predavanju *Nastava biokemije od Frana Bubanovića do danas* posebno analizira sadržaj udžbenika *Kemija za slušaće kemije, medicine, veterine i farmacije* koji je do danas ostao jedini udžbenik cjelovite kemije napisan na hrvatskom jeziku. Prvo izdanje iz 1931. najviše se odnosilo na područje deskriptivne biokemije, a u izdanju iz 1948. uvrstio je i područje koje je nazvao dinamička biokemija. Biokemijski dio knjige obuhvaća tradicionalnu i do danas prihvaćenu podjelu spojeva, opisivanje njihovih pojedinačnih fizikalno-kemijskih karakteristika i promjena te razgradnju u organizmu. Uočava povezanost razgradnje ugljikohidrata i njihov prijelaz u masti. Opisuje ulogu lipida i lipoida u izgradnji stanične membrane, ulogu žučnih kiselina kod probave i resorpcije masti. Detaljno opisuje seksualne i druge steroidne hormone, a napominje rad Lavoslava Ružičke u *in vitro* sintezi hormona. Fleksibilnu promjenu konformacije fibrilarnih proteina citoplazme



Slika 7. Tihana Žanic Grubišić tijekom predavanja

povezuje s potrošnjom energije koja se stvara razgradnjom ugljikohidrata. Bje-lančevine prepoznaje kao vrlo velike molekule sastavljene od aminokiselina. Razmatra razne teorije o polipeptidnoj građi proteina za koje smatra da su biološki, a ne kemijski pojam. Za nukleoproteine, koje smješta u jezgru stanice, navodi da su sastavljeni od proteina histona i nukleinskih kiselina, a imaju sposobnost uređivanja ostalih sastojka protoplazme u određeni red karakterističan za dotičnu stanicu. Osobito detaljno opisuje enzime kao stanične sastojake, većinom proteinske prirode, kemijski i fizički vrlo osjetljive. Prepoznaje da je funkcioniranje enzima fundamentalno povezano sa životnim kemijskim zbivanjima u normalnim i patološkim uvjetima, a suština uspješnog djelovanja je postojanje »korespondencije« između unutrašnje strukture supstrata i nepoznate strukture enzima. Nastavne planove je mijenjao i usavršavao s ciljem da zadovolji razvoj pojedine struke i uskladi je s društvenim očekivanjima. Za studije medicine, farmacije i veterine uvodio je prirodoznanstvene temelje na kojima će se dalje razvijati odgovarajuća struka. Tako je u ove programe ušla i fiziološka kemija, odnosno biokemija.

Zrinka Kovarik, znanstvena savjetnica u trajnom zvanju Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada u predavanju *Biokemija iz pera profesora Frana Bubanovića* napomenula je kako je profesor Bubanović jednostavnim i razumljivim stilom pisanja prenosio svoje znanje, a pitkim objašnjenjima hipoteza i pokusa koja su dovela do pojedinih otkrića, uspijevao izazvati asocijacije kod čitatelja koje su lako pamtljive, koje se ne zaboravljaju i koje služe za nadogradnju znanja. Štoviše, smatra da je njegov način prenošenja znanstvenih dostignuća korak do danas popularne metode učenja temeljene na rješavanju problema (eng. *problem-based learning*). Ukratko, pero profesora Bubanovića ispisalo je prvoklasne tekstove za popularizaciju znanosti koji bi mogli (i trebali) poslužiti za primjer kako približiti znanstvena dostignuća đacima, studentima i ostaloj neznanstvenoj populaciji.

Nenad Raos, umirovljeni znanstveni savjetnik u trajnom zvanju Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada u predavanju *Bubanović i Arrhenius* naglasio je prijateljstvo dvojice kemičara koji su se razlikovali po narodnosti i godinama te po društvenom ugledu. Arrhenius je bio nobelovac, znanstvenik svjetskoga glasa koji je postavio teoriju elektrolitičke disocijacije te izveo jednadžbu koja povezuje brzinu kemijske reakcije s energijom aktivacije i temperaturom – Arrheniusovu jednadžbu. Manje je poznato da je bio i otac teorije globalnog zatopljenja jer je prvi izračunao koliko koncentracija ugljikova dioksida u atmosferi podiže temperaturu planeta. Arrhenius je bio Bubanoviću uzor. Najviše ga je dojmila Arrheniusova otvorenost i to što je »sačuvao...

onu... klasičnu naivnu skromnost koja kao primarno svojstvo resi sve velike duhove«, kako piše u članku »Moji učitelji kemije«.

Tiskanje Zbornika sažetaka skupa i prigodni domjenak financijski su pomogli Medicinski i Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Skup je privukao veliki broj zainteresiranih, a nazočili su mu i potomci Frana Bubanovića (slika 8.).



Slika 8. Unuka i njezin suprug (u sredini) te praunuke (krajnje lijevo i krajnje desno)

Mišljenja smo da svi moramo biti ponosni na djela Frana Bubanovića, a posebno njegovi potomci.

U izvješću su navedeni dijelovi teksta pojedinih predavača u izvornom obliku.