

Lavoslav (Leopold) Ružička – prvi Hrvat dobitnik Nobelove nagrade

Početak je školske godine, razmišljate li ikada o svom životnom pozivu, o nekom budućem, zanimanju? Često planiramo jedan put, a život nas odvede na neka druga izazovnija mjesta. Smatramo li se dovoljno snažnima i spretnima u tim novim izazovima?

Lavoslav Ružička se odvažio 1906. godine, nakon završene klasične gimnazije, iz Osijeka otići na studij u Tehničku visoku školu u Karlsruheu, Njemačka. Tamo je 1908. godine diplomirao kemiju i pod voditeljstvom njemačkog kemičara Hermanna Staudingera doktorirao 1910. godine te ostao raditi kao asistent na istraživanju sastava insekticida piretruma (1911. – 1916.). Uz podršku svog profesora postao je švicarski državljanin.

Od 1926. godine postaje redovni profesor kemije i šef *Katedre za organsku kemiju* (1926. – 1929.) na *Sveučilištu u Utrechtu* u Nizozemskoj. Nakon tri godine vraća se u Švicarsku i preuzima mjesto šefa *Katedre organske kemije* i vodstvo *Laboratorija za organsku kemiju Savezne tehničke visoke škole*. Povratak u Zürich 1929.g. početak je najuspješnijeg dijela njegove karijere.



Postavljaju se pitanja: Koliko je važno imati povjerenja u svoje učitelje/učiteljice? Kroz suradnju s učiteljem/učiteljicom, mogu li ostvariti svoje želje i snove? Koje su osobine poticajnog učitelja/učiteljice? Mora li on/ona znati sve što ga pitate?

Kao asistent profesora Staudingera do 1916. godine radio je na istraživanju strukture aktivnih komponenata biljke dalmatinskog buhača. Dalmatinski buhač ili dalmatinska ivančica (*Tanacetum cinerariifolium*) je hrvatska samonikla biljka od koje se radio prirodni insekticid kojim su nekada tretirali biljke kako bi ih zaštitili od lisne uši, stjenica, crvenog voćnog pauka, krpelja, komaraca. Aktivni sastojak je piretrin, prirodni insekticid kojeg su prvi izolirali i opisali Lavoslav Ružička i njemački kemičar Hermann Staudinger 1924. godine

Potražite u literaturi ili na stručnim mrežnim stranicama kako se priprema taj stari, prirodni insekticid. Lavoslava Ružičku je interesirala kemija terpena i sinteza mirisa. Pronađite u literaturi ili na stručnim mrežnim stranicama što su terpeni. Koja je opća formula tih spojeva?

Poznato je oko 30 000 različitih terpena, oni su se kroz povijest upotrebljavali i još se upotrebljavaju u razne svrhe. Pronađite za što se upotrebljavaju još i danas. Osnovna struktura terpena izgrađena je od 2- metilbutanske jedinice koja se često naziva i izoprenska jedinica (2-metil-1,3-butadien). Pokušajte nacrtati strukturnu formulu toga spoja. Zašto su mirisne tvari važne u prirodi? Možete li odgovoriti kroz neki primjer na to pitanje?

Njegova istraživanja prirodnih mirisnih spojeva započeta 1916.g. kulminirala su otkrićem strukture molekule muskona i cibetona, što je omogućilo sintetsku proizvodnju skupocjenih mošusnih mirisa i povezano ga s farmaceutskom industrijom i industrijom parfema. Te molekule sadrže prstene s 15 i 17 atoma ugljika, a prije ovog otkrića, prsteni s više od osam atoma bili su nepoznati i vjerovalo se da su nestabilni.

Muskon ($C_{16}H_{30}O$) i cibeton ($C_{17}H_{30}O$) su makrociklički nezasićeni ketoni, sastavni su dio mirisne tvari koju luče azijske cibetke, male, noćne životinje slične mačkama.

Potraži u literaturi ili na stručnim mrežnim stranicama koja je važnost tih životinja, cibetki, za proizvodnju posebne vrste kave.

Kako se Ružička bavio prirodnim kemijskim spojevima, osobito fiziološki aktivnim i mirisnim tvarima, dao je značajan doprinos kemiji mirisa sintetizirajući umjetne mirise. Do tada je dodatak vrhunskim parfemima bio mošus, produkt spolnih hormona tibetanske mačke cibetonke. Mošus je bio vrlo skup jer se teško nabavljao, u ograničenim količinama. Njegovu je kemijsku strukturu otkrio Ružička, sličila je strukturi kolesterola, koji se ubraja u steroide. Ružička je uspio sintetizirati umjetni mošus. Time je tvornica parfema gdje je radio dobila materijal koji je dodavala u skupocjeni parfem, ali uz znatno manju cijenu.

Istražite kako se danas proizvode parfemi. Ako koristite parfem kako biste istaknuli svoju osobnost ili dali dašak svježine svojem tijelu znadete li koje tvari ga čine tako posebnim i vama dragim? Pitajte li se zašto vam ne odgovaraju drugi mirisi?

Sredinom 1930-ih Ružička je izazvao veliku pozornost kada otkrio molekularnu strukturu nekoliko muških spolnih hormona, posebno testosterona i androsterona, te ih potom sintetizirao u svom laboratoriju. Objasnivši kemijsku strukturu muških spolnih hormona aldosterona, pa testosterona, vidio je da su kemijske strukture slične kolesterolu, tj. steroidima. Odatle je bio lak put za onoga koji zna misliti i voli raditi, do sinteze osnovnog muškog spolnog hormona testosterona. Radovi na spolnim hormonima i steroidima učvrstili su Ružičkin znanstveni ugled. To su bili prvi umjetno sintetizirani hormoni, što je bilo dovoljno za Nobelovu nagradu. Tako je kemičaru uspjelo postići otkriće koje je važnije u medicini nego u kemiji.

Znaš li zašto je to otkriće važnije za medicinu nego za kemiju? Sada si u fazi rasta i razvoja, tvoje tijelo se mijenja. Znaš li tko je odgovoran za tvoje sazrijevanje iz djeteta u odraslu ženu ili muškarca? Što će se dogoditi sa tvojim tijelom tijekom starenja? Kolika je važnost hormona u tijelu čovjeka? Potraži u literaturi i na Internetu u koju skupinu spojeva spadaju hormoni koji upravljaju tvojim tijelom.

1939. godine Lavoslav Ružička i Adolf Friedrich Johann Butenandt ravnopravno su dijelili Nobelovu nagradu za kemiju, Ružička za rad na polimetilenima i višim terpenima, a Butenandt za rad na spolnim hormonima.

Zbog početka II. svjetskog rata nagrada mu je predana u ETH, a predavanje tim povodom pod naslovom Od dalmatinskog buhača do spolnih hormona održao je u Zagrebu 16. ožujka 1940. godine pred 1000 uzvanika. Tom prigodom izabran je za počasnog člana *Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti* te za počasnog doktora *Zagrebačkog sveučilišta*. Iste godine postao je počasni građanin Vukovara, gdje je rođen 1887. godine i tada se na slici potpisao kao "Vukovarac Lavoslav Ružička, 1940." U mirovinu odlazi 1957. godine, u 70. godini života. Tom je prilikom uz potporu švicarske kemijske industrije ustanovljena *Ružičkina nagrada* za istaknute mlade švicarske kemičare.

Sa suradnicima je objavio čak 583 znanstvena rada i to većinom u razdoblju između 1930. – 1950. U to je vrijeme bio i urednik te član uredništva mnogih znanstvenih časopisa. Nositelj je brojnih priznanja i dobitnik nagrade *Marcel Benoit* (najveće znanstveno priznanje Švicarske) te laureat osam počasnih doktorata, član 18 znanstvenih akademija uključujući i *Papinsku akademiju*. Dodijeljeno mu je 13 različitih medalja i nagrada. Iako je primio švicarsko državljanstvo, Hrvatsku je smatrao svojom domovinom te je pomogao brojnim hrvatskim kemičarima. Neki njegovi suradnici postigli su visoke rezultate, primjerice Vladimir Prelog, također laureat Nobelove nagrade za kemiju. Lavoslav Ružička

umro je 26. rujna 1976. godine u Mammernu na Bodenskom jezeru, u 89. godini života, a pokopan je u Zürichu.

Veliki hobiji bili su mu fotografija i vrtlarstvo, bavio se biciklizmom i skijanjem. Skupljao je slike starih nizozemskih majstora koje je oporučno poklonio Zürichu. Od osobnih predmeta i dokumenata koje ostavio je Vukovaru osnovan je 1977. godine *Spomen-muzej Lavoslava Ružičke*. U spomen na Lavoslava Ružičku održavaju se od 1978. godine u organizaciji *Hrvatskog društva kemijskih inženjera i tehnologa* znanstveno-stručni skupovi pod nazivom *Ružičkini dani*. Vukovarsko Veleučilište nosi njegovo ime.

Krenite i vi u istraživanje, kemija je puna neotkrivenih tajni i izazova. Slijedite puteve naših nobelovaca, L. Ružičke i V. Preloga.

LITERATURA:

- <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=53820>
- <https://www.britannica.com/biography/Leopold-Ruzicka>
- <https://www.vevu.hr/?g=4&i=100>
- <https://gkvu.hr/lavoslav-leopold-ruzicka/>
- www.zzjzpgz.hr/nzl/35/lavoslav.htm
- <https://www.krenizdravo.hr/prehrana/samoniklo-bilje/dalmatinski-buhac-prirodni-insekticid-prednosti-i-upotreba>
- <https://zir.nsk.hr/islandora/object/ptfos%3A1059>
- http://biologija.com.hr/modules/AMS/article.php?storyid=8891/t_blank
- <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=11764>
- <https://tehnika.lzmk.hr/tehnickaenciklopedija/kibernetika.pdf>

Recept za pripremu insekticida od dalmatinskog buhača prema uputama mag. ing. biotechn. Kristine Žune. (KRENI ZDRAVO)

Količinu insekticida koju pripravlja treba prilagoditi površini koja se tretira. Ako insekticid koristite za balkonsko cvijeće napravite 1 L pripravka, a za veće vrtove i površine koristite 10 L pripravka.

Recept za 10 L pripravka insekticida:

1. 150-200 g mljevenih cvjetova preliti s 10 L kipuće vode
2. ostaviti preko noći
3. procijediti i naliti u boce špricaljke
4. tretirati biljke.

Biljke se tretiraju tako da se **poprskaju u cijelosti**, a nakon **10 minuta** od prvog prskanja može se **poprskati opet**. Prskanje treba obavljati u **rano jutro** ili u **sumrak** jer je piretrin razgradiv na svjetlu. Pripravljenu otopinu treba **skladištiti u tami** i upotrijebiti je u **maksimalno pet sati od proizvodnje**. Tijekom tretiranja koristiti **zaštitne rukavice** i **naočale**.

U slučaju alergijske reakcije javiti se liječniku.