

12, Carbon-12 12, Ugljik-12

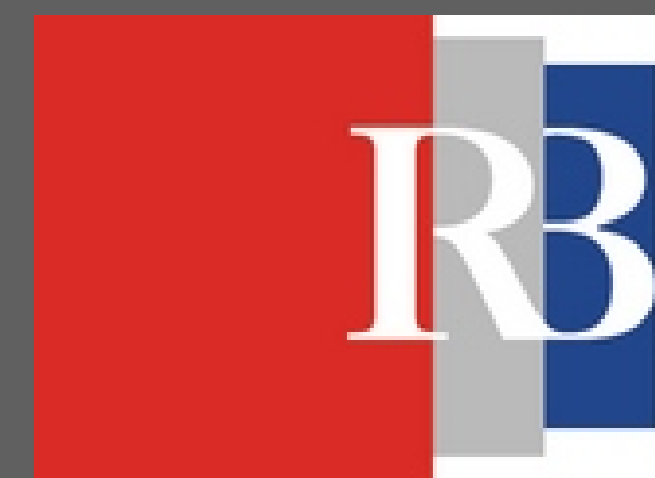
L. Krstulović¹, J. Matić², D. Saftić³ i V. Tokić⁴

¹ Veterinarski fakultet Zagreb, Zavod za kemiju i biokemiju

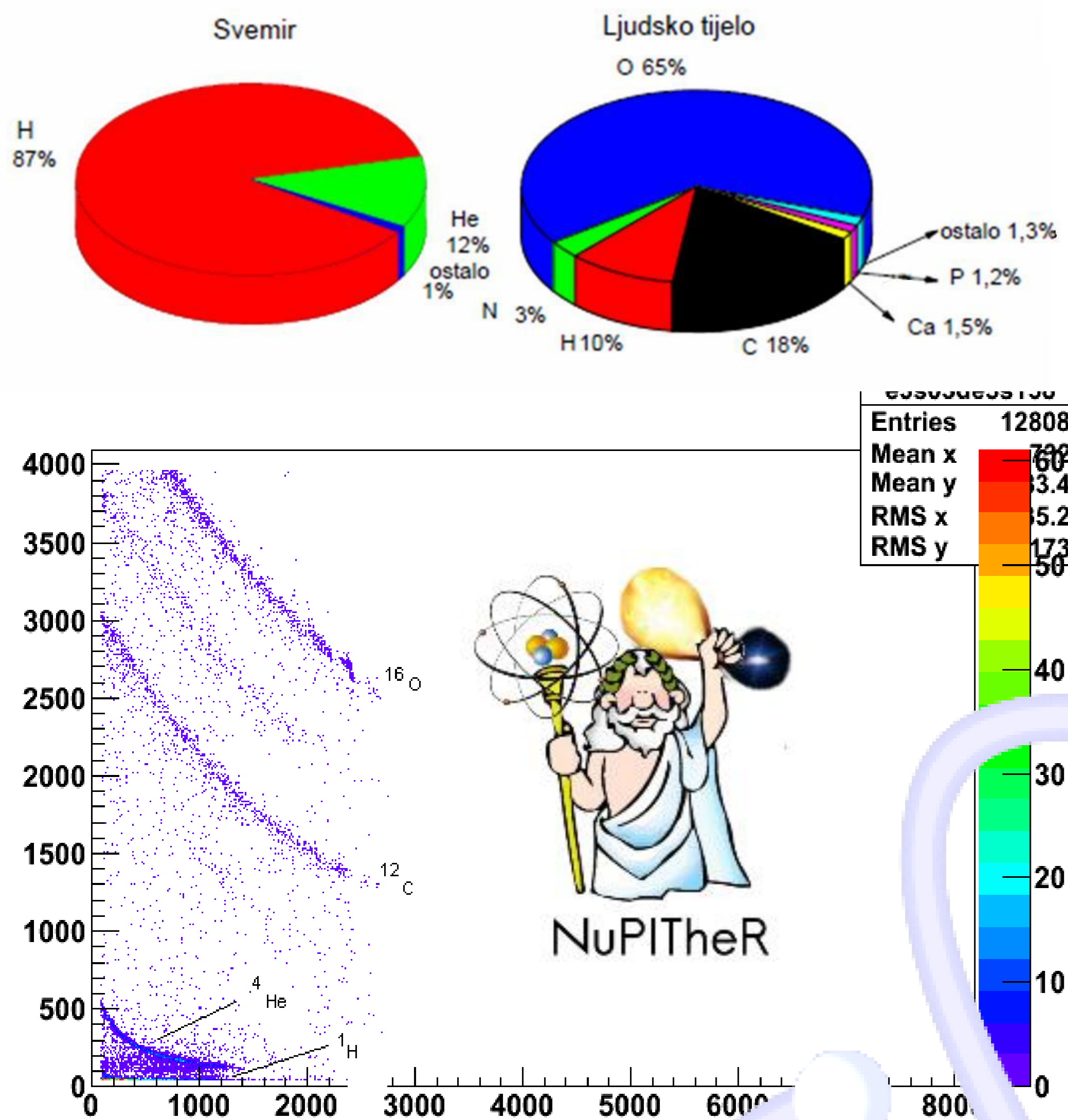
² BioZyne d.o.o.

³ IRB, Zavod za organsku kemiju i biokemiju

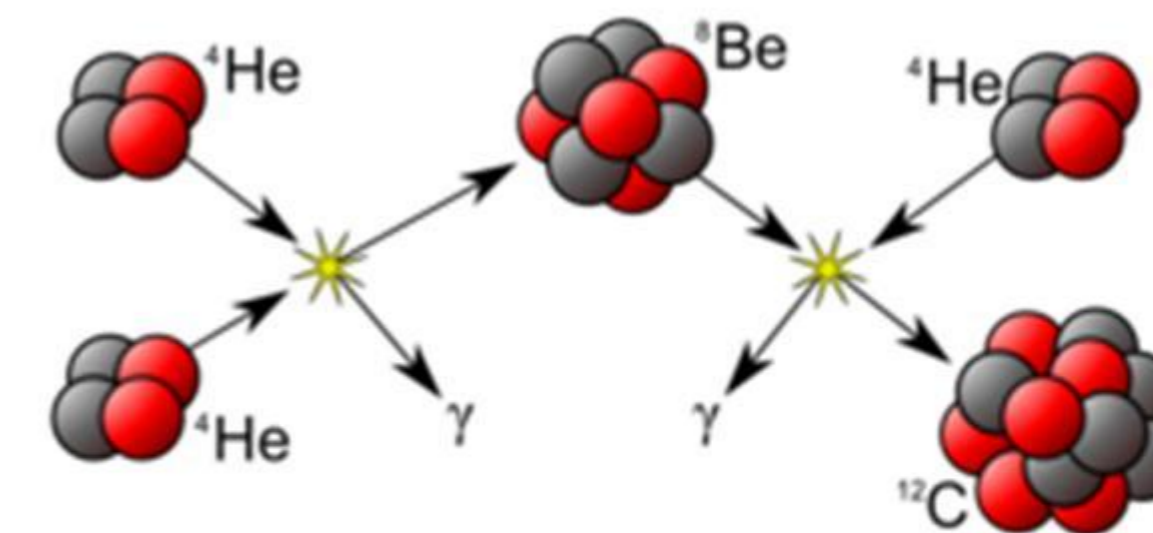
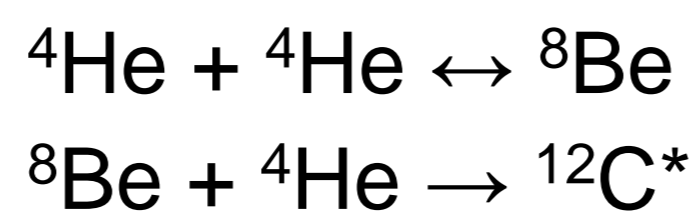
⁴ IRB, Zavod za eksperimentalnu fiziku



SVEMIR OD BIG
BANGA DO IRB-a



1973. godine, znanstvenik Carl Sagan uvodi pojam “ugljikov šovinizam”, kojim opisuje svu nemaštovitost ljudi u prihvaćanju ideje o vanzemaljskom životu i mogućnosti baziranja tog života na drukčijoj strukturi od one ugljikove. No odakle dolazi sav taj ugljik? U primordijalnoj nukleosintezi nastaju većinom ¹H i ⁴He, koji su se kondenzirali u prve zvijezde. U jezgrama tih zvijezda dolazi do procesa nukleosinteze, gdje ugljik nastaje u trostrukom alfa procesu koji se odvija u dva koraka:



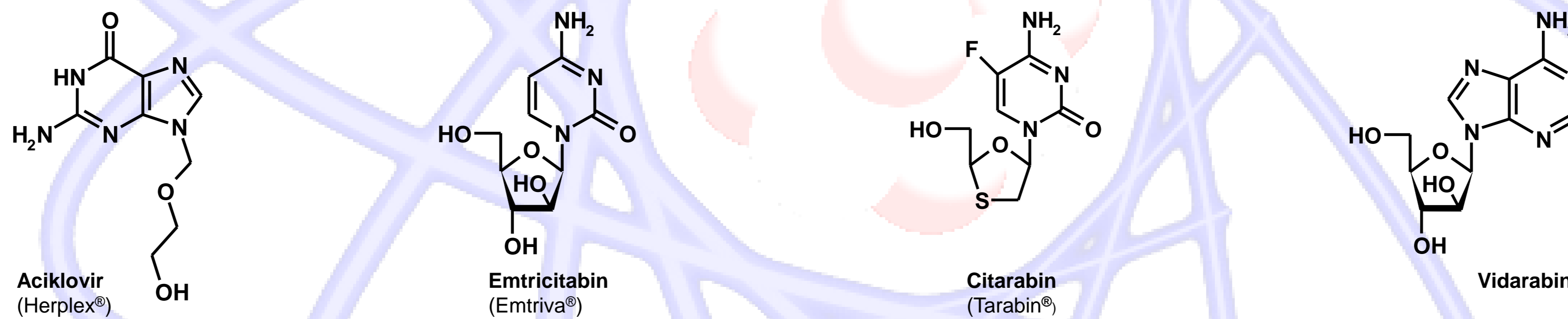
Nastali ugljik se nalazi u pobuđenom stanju na ~7.7 MeV, no samo jedna od 2500 jezgara se deekscitira u osnovno stanje ¹²C, puno je vjerojatniji raspad u tri jezgre ⁴He. Kako je vrlo mala vjerojatnost da se te tri jezgre ⁴He poslože tako da tvore ¹²C, fizičar Hoyle je predvidio postojanje pobuđenog stanja u ¹²C, čiju energiju pobuđenja je naštimao tako da omogući stvaranje ¹²C u zvijezdama. Eksperimentalac Fowler je izmjerio tu rezonanciju na 7.65 MeV, tzv. Hoyleovo stanje.

U eksploziji supernove nastali elementi se raspršuju u svemir, gdje oni postaju sastavni dijelovi planeta i zvijezda.

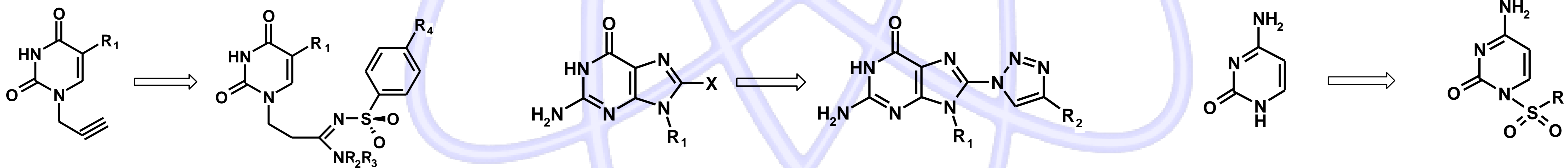
Te nuklearne reakcije se proučavaju na ubrzivačima iona, imitirajući one uvjete u kojima se te reakcije odvijaju u zvijezdama. Proučavanjem tih reakcija dobivamo odgovore o procesima nastanka kemijskih elemenata, o razvoju Sunca i ostalih zvijezda, te o omjeru elemenata koji su bitni za razvoj života.



Otkrićem strukture DNA još 1953. pružena nam je mogućnost odgovora na izazove iz svijeta mikroorganizama. Veliki broj lijekova danas je “inspiriran” upravo nukleozidima.



Poznatim, ali modificiranim metodama sintetizirali smo brojne derivate purinskih i pirimidinskih nukleobaza i nukleozida.*

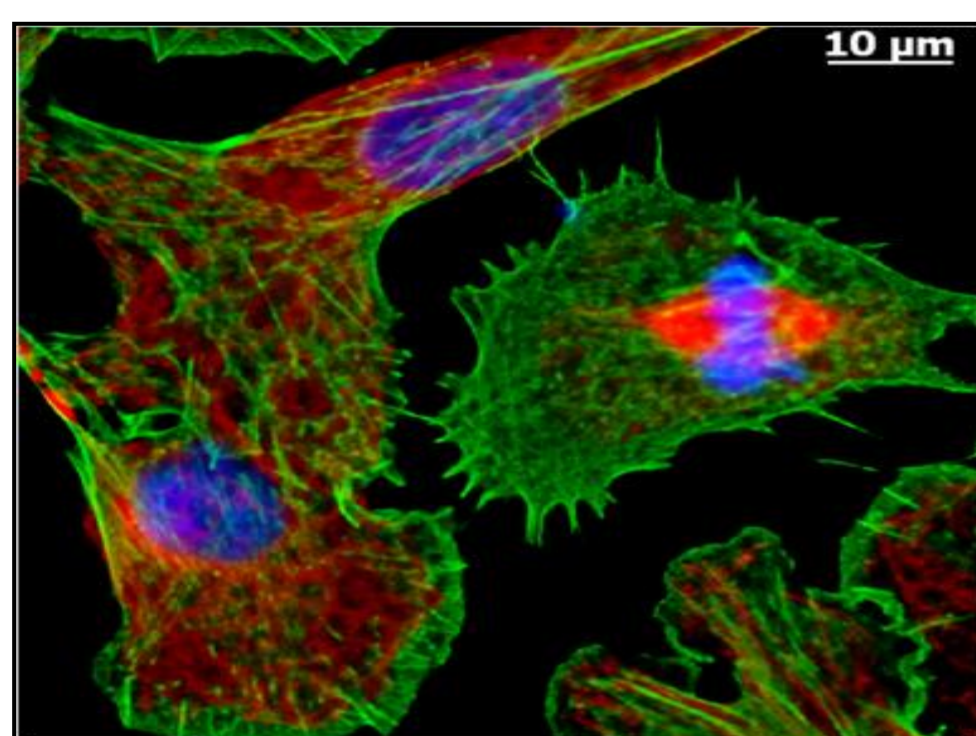


* sulfonamidinski derivati pirimidinskih nukleobaza sintetizirani trokomponentnim Cu(I) kataliziranim “click” reakcijama

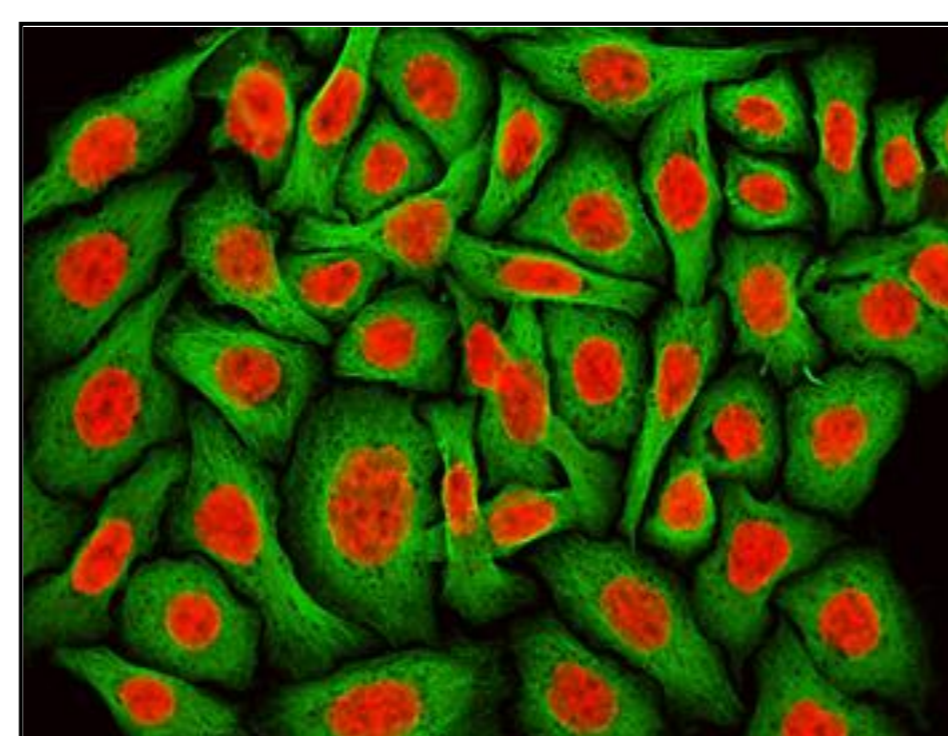
* triazoloni derivati purinskih nukleobaza sintetizirani cikloadicijskim Cu(I) kataliziranim “click” reakcijama

* sulfonilni derivati pirimidinskih nukleobaza sintetizirani supstitucijom nukleobaze aktivirane siliinom metodom

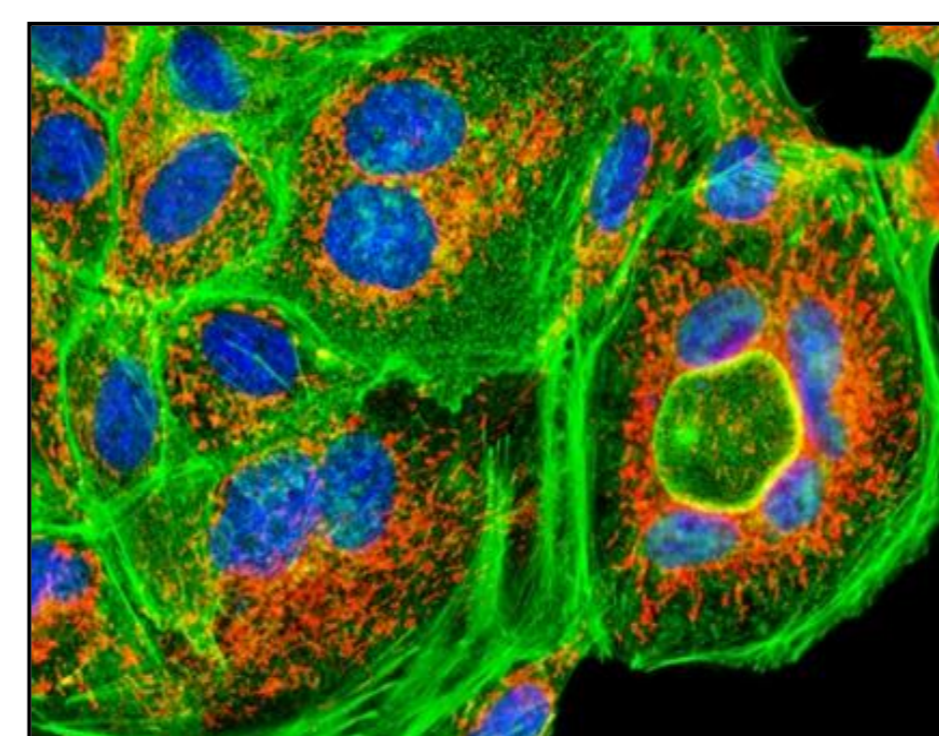
Bioška aktivnost pripremljenih spojeva testirana je na više staničnih linija kako bakterijskih tako i virusnih te na stanicama različitih tipova leukemija i karcinoma.



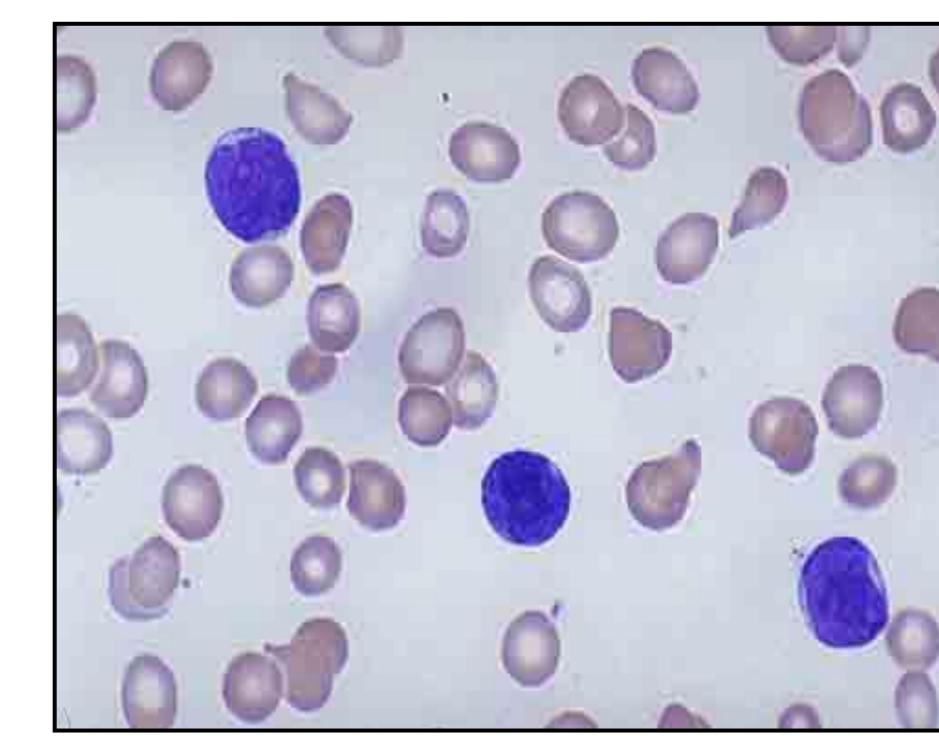
Humane epitelne stanice adenokarcinoma debelog crijeva (CaCo-2)



Stanice karcinoma vrata maternice (HeLa, Henrietta Lacks, 1951.)



MDCK I (Madin Darby canine kidney)



Jurkat (Human acute T-cell leukemia)

V.T. zahvaljuje svim kolegama u LNF.

*Navedena istraživanja provedena su pod mentorstvom dr. sc. Biserke Žinić (ZOKB/LSNK), a u sklopu MZOŠ projekta “Sinteza novih biološki aktivnih derivata nukleobaza i nukleotida” te sufinancirana iz fonda spin of tvrtke BioZyne d.o.o.