

BRANKO STANOVNIK

Sodelovanje ZDA – Slovenija

Leta 1973 sem bil povabljen kot plenarni predavatelj na 4. Mednarodni kongres za heterociklično kemijo v Salt Lake City (Utah). Na tem kongresu je Mednarodni znanstveni odbor izvolil prof. Miho Tišlerja za predsednika, mene pa za podpredsednika 5. Mednarodnega kongresa za heterociklično kemijo, ki naj bi ga leta 1975 organizirala v Ljubljani. Sledila je vrsta povabil na mnoge ameriške univerze in industrijske raziskovalne laboratorije. Na osnovi teh obiskov se je razvilo več znanstvenih sodelovanj in skupnih raziskovalnih projektov: s profesorjema R. N. Castlom, urednikom *Journal of Heterocyclic Chemistry*, in J. S. Bradshawom, ki je večkrat dalj časa bival v Ljubljani, z Brigham Young University v Provu (Utah), profesorico P. K. Kadaba s Kentuckyjske univerze v Lexingtonu (Kentucky), ki je »sobotno« leto preživela tudi v Ljubljani, ter profesorjem D. M. Grantom in dr. R. Pugmirejem, ki sta bila v tistem času vodilna na področju ^{13}C NMR-spektroskopije, z univerze Utah v Salt Lake Cityju, če omenim samo nekatere.

Leta 1980 se je profesor A. R. Katritzky preselil z univerze v Norwichu (East Anglia, Velika Britanija) na University of Florida (Gainesville, Florida), kjer je ustanovil Center za heterociklične spojine in močno raziskovalno skupino. Intenzivna povezava s profesorjem Katritzkyjem se je ohranila tudi potem, ko se je preselil v ZDA. Leta 1998 sem bil izvoljen za inavguralnega častnega člana Floridskega centra za heterociklične spojine, leta 1999 za člana odbora in znanstvenega urednika elektronskega časopisa ARKIVOC, ki ga je ustanovil A. R. Katritzky, leta 2000 pa za člana svetovalnega odbora zbirke *Advances in Heterocyclic Chemistry*.

V letih 1983–1987 sem bil član svetovalnega odbora Mednarodnega društva za heterociklično kemijo, od leta 1997 pa član uredniškega odbora *Journal of Heterocyclic Chemistry*.

Poglavja v knjigah in drugi pregledni članki, napisani na povabilo urednikov v ZDA in objavljeni v ZDA.

R. N. Castle, Editor, Bigham Young University, Provo, Utah

1. M. Tišler and B. Stanovnik, Azolo- and Azinopyridazines and Some Oxa and Thia Analogs, in: Condensed Pyridazines Including Cinnolines and Phthalazines. Chemistry of Heterocyclic Compounds, Vol 27; R. N. Castle, Editor, John Wiley & Sons, New York 1973, pp. 761-1056.
2. M. Tišler and B. Stanovnik, Sulfur Compounds of Pyridazine, in: Pyridazines, The Chemistry of Heterocyclic Compounds, Vol 28; R. N. Castle, Editor; John Wiley & Sons, New York 1973, pp. 755-837.
3. B. Stanovnik, Transformation of Azolopyridazines, Azinopyridazines and Related Systems. (Plenary lecture, , Fourth International Congress of Heterocyclic Chemistry, Salt Lake City 1973), Lectures in Heterocyclic Chemistry, vol VII, R. N. Castle and L. B. Townsend, Editors, Heterocorporation, Orem, Utah 1974, pp.S27-S43.
4. B. Stanovnik, B. Jelen, C. Turk, M. Žličar, J. Svete, 1,3-Dipolar Cycloaddition of Diazoalkanes to Pyridazines. Asymmetric 1,3-Dipolar Cycloaddition of Azomethine Imines Derived from Diazoalkane-Pyridazine Cycloadducts. (Plenary Lecture, Sixth International Symposium on the Chemistry and Pharmacology of Pyridazines, Clearwater Beach, FL 1998), Lecture in Heterocyclic Chemistry, vol XIV, R. N. Castle, Editor, Heterocorporation, Odessa FL 1998, pp. 1187-1204.
5. B. Stanovnik, 2-Substituted 3-dimethylamino- and 3-Cyanopropenoates in the Synthesis of Heterocyclic Systems (Invited lecture, 17th International Congress of Heterocyclic Chemistry, Vienna, Austria, 1999); Lectures in Heterocyclic Chemistry, Vol XV, R. N. Castle, Editor, Heterocorporation, Odessa, FL, 1999; pp. 1581-1593.

A. R. Katritzky, Editor, University of Florida, Gainesville, Florida

- M. Tišler, B. Stanovnik, Pyridazines and their Derivatives, in: Comprehensive Heterocyclic Chemistry; A. R. Katritzky, Ch. W. Rees, eds.; Vol. 3, A. J. Boulton, a. McKillop, eds Pergamon, Oxford, New York 1984, 1-56.
- B. Stanovnik, U. Grošelj, J. Svete, 1,2,3,4-Tetrazines, in: Comprehensive Heterocyclic Chemistry III, A. R. Katritzky, Ch. A. Ramsden, E. F. V. Scriven,

- J. K. Taylor, Eds.; Elsevier, Oxford, New York 2008, Vol 9, K. Turnbull, ed., pp.641-714.
- B. Stanovnik, *N*-Hetero-substituted Iminoacyl Functions, in: *Comprehensive Organic Functional Group Transformations*; A. R. Katritzky, O. Meth-Cohn, Ch. W. Rees, eds.; Vol. 5, Ch. J. Moody, ed.; Elsevier Science Ltd., New York 1995, pp. 805-864.
- M. Tišler, B. Stanovnik, Pyridazines. *Advances of Heterocyclic Chemistry* 1968, 9, 211-320.
- B. Stanovnik, M. Tišler, A. R. Katritzky, O. V. Denisko, The Tautomerism of Heterocycles. Substituent Tautomerism of Six-Membered Ring Heterocycles. *Advances in heterocyclic chemistry* 2006, 91, 1-134.
- B. Stanovnik, M. Tišler, A. R. Katritzky, O. V. Denisko, The Tautomerism of Heterocycles: Six-Membered Heterocycles. Part 1, Annular Tautomerism. *Advances in heterocyclic chemistry* 2001, 81, 253-303.
- J. Wagger, D. Kralj, J. Svete, B. Stanovnik. Ethyl isothiocyanatoacetate. In: L. A. Paquette, (ed.). *Encyclopedia of reagents for organic synthesis*. 2nd ed. Chichester: J. Wiley and Sons, 2009, 4966-4969.
- B. Stanovnik, U. Grošelj, J. Svete. 1,2,4,5-Tetrazines. In: Turnbull, Kenneth (ur.). *Six-membered rings with three or more heteroatoms, and their fused carbocyclic derivatives*, (*Comprehensive heterocyclic chemistry* III, Vol. 9. 1st ed. Amsterdam, New York: Elsevier, 2008, Vol 9, 641-714
- B. Stanovnik. *N*-Hetero-substituted iminoacyl functions. In: Ch. J. Moody, (ed.). *Comprehensive organic functional group transformations. Vol. 5, Synthesis: carbon with two attached heteroatoms with at least one carbon-to-heteroatom multiple link*. [New York]: Pergamon, 1995, pp. 805-864.
- M. Tišler, B. Stanovnik, Advances in pyridazine chemistry. *Advances in heterocyclic chemistry* **1990**, 49, 385-474.
- P. K. Kadaba, B. Stanovnik, Stanovnik, M. Tišler, Δ^2 -1,2,3-Triazolines; *Advances in heterocyclic chemistry* **1984**, 37, 217-349.
- M. Tišler, B. Stanovnik, Pyridazines and their derivatives. In: Katritzky, Alan R. (ur.), et al. *Comprehensive heterocyclic chemistry: the structure, reactions, synthesis and uses of heterocyclic compounds. Vol. 3*. 1st ed. Oxford, New York [et al.]: Pergamon, 1984, pp. 1-56.
- M. Tišler, B. Stanovnik, Recent advances in pyridazine chemistry. *Advances in heterocyclic chemistry* 1979, 24, 363-456.

- B. Stanovnik, U. Grošelj, Dialkyl Acetone-1,3-dicarboxylates and their Mono- and *bis*(Dimethylamino)methylidene Derivatives in the Synthesis of Heterocyclic Systems. *Advances in heterocyclic chemistry* 2010, *100*, 145-174.
- B. Stanovnik, New Developments in Heterocyclic Tautomerism: Desmotropes, Carbenes and Betaines. *Advances in heterocyclic chemistry* 2016, *119*, 209-239.
- B. Stanovnik, J., Svete, Synthesis of Heterocycles from Alkyl 3-(Dimethylamino)propenoates and Related Enaminones. *Chem. Rev.* 2004, *104*, 2433-2480.

Znanstveni članki, objavljeni v sodelovanju z ameriškimi univerzami

a) z Brigham Young University, Provo, Utah

- J. S. Bradshaw, B. Stanovnik, M. Tišler, The Photo Cycloaddition of Alkenes to *s*-Triazolo[4,3-*b*]- and -[2,3-*b*]pyridazines. *J. Heterocyclic Chem.* **1973**, *10*, 801-805.
- J. S. Bradshaw, B. Stanovnik, M. Tišler, An Unusual 1,3-Photocycloaddition of Alkenes to *s*-Triazolo[4,3-*b*]pyridatine. *Tetrahedron Letters* **1973**, 2199-2202.
- J. S. Bradshaw, B. Stanovnik, M. Tišler, Photochemical alkylation of *s*-triazolo[4,3-*b*]pyridazine and Imidazo[1,2-*b*]pyridazine. *J. Org. Chem.* **1974**, *39*, 793-796.
- J. T. Carlock, B. Stanovnik, M. Tišler, Heterocycles CLIX. A Novel Synthesis of Alkyl Indole-3-carboxylates. *Synthesis* **1976**, 754-755.
- J. S. Bradshaw, B. Stanovnik, M. Tišler, A Noteworthy Improvement of the 3-Diazo-4-oxo-3,4-dihydroquinoline. Photosynthesis of Indole-3-carboxamides. *J. Heterocycl. Chem.* **1977**, *14*, 519-520.
- J. T. Carlock, J. S. Bradshaw, B. Stanovnik, m. Tišler, 3-Diazo-4-oxo-3,4-dihydroquinoline. A Novel Synthon for Indole-3-carboxamides. *J. Org. Chem.* **1977**, *42*, 1883-1885.

b) z University of Utah, Salt Lake City, Utah

- R. J. Pugmire, J. C. Smith, B. Stanovnik, M. Tišler, Carbon-13 NMR Investigation of the Protonation and quaternization of Azoloazines with a Bridgehead Nitrogen. *J. Heterocycl. Chem.* **1976**, 131057-1062.

- R. J. Pugmire, J. C. Smith, D. M. Grant, B. Stanovnik, M. Tišler, S. Polanc, Carbon-13 NMR Investigation of the Structure of Hydroxyazoloazines with a Bridgehead Nitrogen. *J. Heterocycl. Chem.* **1977**, *14*, 1403-1408.
- J. W. Downing, J. W. Waluk, B. Stanovnik, M. Tišler, B. Verček, J. Michl, Application of Magnetic Circular Dichroism: A Hammett-like Equation for Structural work. Determination of Protonation Sites in Azaindolizines. *J. Org. Chem.* **1985**, *50*, 302-3011.

c) z University of Kentucky, Lexington, Kentucky

- P. K. Kadaba, B. Stanovnik, M. Tišler, Reduction of Pyridazine Compounds with Sodium Borohydride. *Tetrahedro Letters* **1974**, 3715-3718.
- P. K. Kadaba, B. Stanovnik, M. Tišler, Pyridazines LXXXIV. Studies on Borohydride Reduction of Pyridazine Compounds. *J. Heterocycl. Chem.* **1976**, *13*, 835-839.
- P. K. Kadaba, B. Stanovnik, M. Tišler, Δ^2 -1,2,3-Triazolines; *Advances in heterocyclic chemistry* **1984**, *37*, 217-349.

d) s Chemical Research Department, Hoffmann-La Roche, Inc., Nutley, New Jersey

- J. F. Blount, R. Pitcher, M. R. Uskoković, B. Stanovnik, M. Tišler, *cis, trans*-5,6,7,8-Diepoxy-8-carboxamido-5,6,7,8-tetrahydro-tetrazolo[1,5-*a*]pyridine. *J. Org. Chem.* **1973**, *38*, 2717-2719.

e) s SANDOZ, USA Patent:

- M. Jurgec, R. Ručman, B. Stanovnik, M. Tišler, *Process for brominating ergot alkaloides* : United States patent no. 4, 609,731 : date of patent Sep 2, 1986.

Plenarna in vabljena predavanja na kongresih in simpozijih v ZDA

5th International Congress of Heterocyclic Chemistry, Salt lake City, Utah, 1975
FloHet: Florida Heterocyclic and Synthetic Conferences, University of Florida, Gainesville, Florida
FloHet II 2001 Plenary lecture
FloHet X 2009 Invited lecture
FloHet XII 2011 Invited lecture

Vabljena predavanja na univerzah v ZDA

University of California, San Francisco 1974
University of Alabama, Tuscaloosa 1974, 1980
Ranselaer Polytechnic Institute, Troy, NY, 1974
Eli Lilly Research Laboratories, Indianapolis, Indiana 1974
Indiana State University, Bloomington, Indiana, 1974,1976, 1985
University of Utah,, Salt Lake City, Utah, 1974, 1976
Brigham Young University, Provo, Utah, 1976, 1991
University of Kentucky, Lexington, Kentucky, 1976, 1985
Lederle Laboratories, American Cyanamide Company, Pearl River, NY, 1979
Texas Christian University, Forth Worth, Texas, 1979
North Texas State University, Denton , Texas, 1979
University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, 1980
Univerity of South Florida, Tampa, Florida, 1985
Emory University, Atlanta, Georgia, 2009

Članstvo v uredniških odborih časopisov, ki izhajajo v ZDA

Journal of Heterocyclic Chemistry
Advances of Heterocyclic Chemistry
ARKIVOC (Scientific Editor)
Inaugural Honorary Member of Florida Center for Heterocyclic Compounds,
Gainesville, Florida, USA

MIHA TIŠLER

Znanost povezuje

Za uspešno znanstveno raziskovanje so potrebni znanje, zamisel, opremljenost in finančna podpora, ki je pogojena. Sinteze organskih spojin so povezane z zahtevami ugotavljanja strukturnih značilnosti, ker omogočajo različne instrumentalne metode. Po koncu druge svetovne vojne smo morali postavljati organsko kemijo iz temeljev, ker je bila opremljenost praktično ničelna. Razmere so se počasi izboljševale, a kemikalije smo lahko naročali le enkrat letno, ugotavljanje strukturnih značilnosti pa je bilo mogoče le na aparaturah, ki so bile takrat v Ljubljani. Za uspešno raziskovalno delo je bila zato nujna povezava z institucijami v tujini.

Na pobudo takratnega predsednika SAZU Josipa Vidmarja sem se kot član delegacije na sedežu Ameriške nacionalne akademije znanosti (NAS) v Washingtonu udeležil pogovora o predlaganem projektu sodelovanja z ameriškimi univerzami. Ker je bil moj predlog sprejet, je projekt omogočil obojestransko izmenjavo znanstvenikov in krajša bivanja v ZDA za raziskovalno delo in predavanja. Na tej osnovi mi je NAS omogočila v letih 1968 in 1977 obiske in predavanja na univerzah v ZDA. To so bile univerza Illinois, Urbana-Champaign (gostitelj Nelson J. Leonard), Kalifornijska univerza Berkeley (Henry Rapoport), UCLA (Donald J. Cram, Nobelova nagrada 1987), univerza Stanford (Carl Djerassi), univerza Michigan, Ann Arbor (Leroy B. Townsend), univerza Duke, Durham (Charles K. Bradsher) in univerza Wesleyan, Middletown (Max Tishler). Na univerzi Duke sem se srečal z dolgoletnim članom te univerze, biokemikom in takratnim predsednikom NAS Philipom Handlerjem ter z uglednim slovenskim fizikom, akademikom Antonom Peterlinom. Pri Nelson J. Leonardu je 18 mesecev (1986–1988) raziskoval Andrej Petrič iz naše skupine, leta 1988 je bival v okviru NAS dva meseca na BYU v Provu.

V začetku sedemdesetih let preteklega stoletja je prišel v Ljubljano za eno leto kot gostujoči profesor Jerald S. Bradshaw z univerze Brigham Young (BYU) v Provu, Utah. Skupaj smo raziskovali fotokemične sinteze in pretvorbe nekaterih bicikličnih heterocikličnih sistemov. Sodelovanje se je pozneje nadaljevalo tudi s sosednjo univerzo Utah v Salt Lake Cityju (David M. Grant, Ronald J. Pugmire, Josef Michl), kjer so omogočili Branku Stanovniku kot gostujočemu profesorju, da je posnel z jedrsko magnetno resonanco (NMR) C-13 spektre azoloazinov v zvezi z ugotavljanjem položajev protonacije in kvarternizacije na sistemih z več dušikovimi atomi v obroču. V te namene so bile izvedene tudi meritve magnetnega cirkularnega dikroizma. Takratna fakulteta za naravoslovje in tehnologijo Univerze v Ljubljani je Jerald S. Bradshawu podelila častno priznanje. Sam sem bil deležen gostoljubja ameriške univerze, ko sem leta 1986 kot gostujoči profesor predaval en semester na podiplomskem študiju na univerzi BYU v Provu.

Pomoč pri raziskovalnem delu je prišla tudi iz industrije. Ko sem sintetiziral novo spojino, je nastal produkt, ki mu tudi s sodobnimi spektroskopskimi metodami ni bilo mogoče ugotoviti strukture. Pomagal mi je Milan Uskoković, direktor raziskav naravnih spojin pri Hoffmann-La Roche v Nutleyu. Rentgenski posnetek je pokazal nepričakovano in nenavadno strukturo produkta.

Dolgoletno sodelovanje je bilo z oddelkom za kemijo floridske univerze v Gainesvillu, kjer je deloval Alan R. Katritzky. Začelo se je, že ko je bil profesor v Veliki Britaniji, preden se je odselil v ZDA. Bil je izjemen kemik, član Royal Society (FRS) in dopisni član SAZU od leta 2001. Izdajal je knjižno zbirko *Advances in Heterocyclic Chemistry* pri založbi Academic Press. Bil sem član uredniškega odbora in v tej zbirki sem v obdobju od 1984 do 2006 s soavtorji (Branko Stanovnik, Patrik Kolar, Alan R. Katritzky in Pankaja K. Kadaba, univerza Kentucky) objavil deset monografij s področja heterociklične kemije.

Leta 1968 je Raymond N. Castle ustanovil društvo International Society of Heterocyclic Chemistry (ISHC). Dejavnost društva obsega

načrtovanje mednarodnih kongresov na dve leti, izdajanje publikacij, pospeševanje razvoja heterociklične kemije in nagrade za nove dosežke. ISHC mi je poveril organizacijo 5. mednarodnega kongresa heterociklične kemije, ki je bil nato leta 1975 v Ljubljani z veliko mednarodno udeležbo. Zaupali so mi tudi funkcijo predsednika ISHC, ki sem jo opravljal v letih 1978 in 1979. Castle je izdal knjigo o piridazinih, kjer sva z Brankom Stanovnikom napisala eno poglavje.

Opisana sodelovanja so vodila do 25 skupnih znanstvenih člankov in monografij in do številnih obiskov in predavanj ameriških profesorjev v Ljubljani, ki so nas seznanjali z najnovejšimi dosežki iz organske kemije.

Leta 1971 sem se udeležil XXIII. kongresa IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) v Bostonu. Pismo ameriškega profesorja, naslovljeno name, so pomotoma dostavili uglednemu profesorju Maxu Tishlerju. Ugotovil je pomoto, vrnil pismo in me povabil na univerzo Wesleyan. Tja je prišel leta 1970 iz farmacevtske industrije Merck, kjer je izvedel vrsto uspešnih sintez več vitaminov in prvi izoliral aktinomycin D. Tudi naključje je lahko spodbudno.