

- Oražem, V., Tomažič, I., Kos, I., Nagode, D., Randler, C., 2019. Wolves' conservation through educational workshops: which method works best? *Sustainability*, 11, 1124.
- Randler, C., Wagner, A., Rögele, A., Hummel, E., Tomažič, I., 2020. Attitudes toward and knowledge about wolves in SW German secondary school pupils from within and outside an area occupied by wolves (*Canis lupus*). *Animals*, 10 (4), 607.
- Strgar, J., 2018. Analiza dosežkov osnovnošolcev na nacionalnem preverjanju znanja iz biologije = Analysis of elementary school pupils' achievements on the national assessment of knowledge in biology." *Acta Biologica Slovenica*, 61 (1), 47-59.
- Tomažič, I., 2017. Lower secondary school students' interest and emotions regarding dissection in schools: a pilot study = Interes in čustva osnovnošolcev v povezavi s seciranjem v šoli: pilotna študija. *Acta Biologica Slovenica*, 60 (1), 89-99.
- Tomažič, I., Randler, C., 2018. Slovenian adaptation of the Morningness-Eveningness-Stability Scales improved (MESSi). *Biological Rhythm Research*, 51 (3), 453-459.
- Tomažič, I., Hummel, E., Schrenk, M., Rupnik, T., Randler, C., 2018. Cognitive and affective outcomes of teaching about poisonous and venomous animals. *Journal of Biological Education*, 54 (1), 63-76.

Botanični vrt Univerze v Ljubljani

Jože Bavcon

Ustanovitev Botaničnega vrta Univerze v Ljubljani je povezana z ustanovitvijo Ilirskih provinc. Marmontova odredba iz 4. julija 1810 v 9. členu navaja, naj se poleg knjižnice, fizikalnega in kemičnega kabineta ustanovi še botanični vrt. Uredba je visoke šole v Iliriji povzdignila na stopnjo univerzitetne ravni. Franc Hladnik je z ustanovitvijo Ilirskih provinc dobil zemljišče ob Karlovški cesti ob Gruberjevem prekopu, namenjeno ureditvi botaničnega vrta.

Hladnik je svoje znanje botanike dobil od Wulfena, ki je botaniko praktical že vse od leta 1750. Imel je zelo veliko stikov s Scopolijem. Na Hladnika se je tako posredno preko Wulfena preneslo znanje Scopolija in še drugih naravoslovcev. Hladnik je postal v srednji Evropi zelo cenjen. Sodeloval je s Hostom na Dunaju, ki je urejal dunajski botanični vrt. To je bilo odločilno za obstoj ljubljanskega botaničnega vrta, saj je kljub ukinitvi ilirskih provinc kot institucija ostal.

Za Hladnikom je vrt prevzel Biatzowsky in ga zelo uspešno vodil do leta 1850. Za njim je vodenje prevzel Andrej Fleishmann. Leta 1844 je izšel njegov pregled Kranjske flore. Posvečal se je pospeševanju kmetijstva in sadjarstva, se vključeval v prizadevanja za pogozdovanje Krasa. Alfonz Paulin je v vrtu deloval od leta 1886 do 1931. Od leta 1901-1936 je izhajala njegova znamenita posušena zbirka Kranjske flore: *Flora*

exiccata carniolica. Enako pomembno je njegovo delo *Index seminum* -1889, saj je vrt s to znanstveno publikacijo povezal z evropskimi vrtovi.

Vrt je leta 1919 je ponovno prišel pod na novo ustanovljeno Univerzo v Ljubljani. Prevzela ga je od deželne vlade. Na predlog profesorjev Nahtigala (Filozofska fakulteta) in Hinterlechnerja (Tehnična fakulteta) je univerzitetni svet ljubljanske univerze 12. novembra 1919 sklenil Deželno vlado prositi, da odstopi botanični vrt v Ljubljani v last Univerze.

Po Paulinu je bilo obdobje hitrih izmenjav vodij vrta. Med vojno je vrt vodil Tomažič, ki se je ukvarjal s fitocenologijo. Nato je vrt prevzel Lazar, ga povečal in za tedanje čase uredil grede za rastlinski sistem in ekološke enote. Leta 1967 je vodstvo vrta prevzel prof. dr. Vinko Strgar (1928-1992). Površina se je zaradi posodobitev ceste in železnice začela manjšati. Vsa svoja prizadevanja je skupaj s sodelavci oddelka za biologijo usmeril v pridobivanje zemljišča za nov botanični vrt pod Rožnikom in kasneje graditev univerzitetnega biološkega središča. Raziskoval je rod *Sesleria*, opisal je novo vrsto netreska - *Sempervivum juvenii* in se ukvarjal z vzgojo endemičnih in ogroženih vrst. Po njegovi smrti je začasno vodstvo prevzel prof. dr. Tone Wraber, od leta 1995 pa vrt vodi avtor teksta.

Novейše obdobje botaničnega vrta Univerze v Ljubljani označuje boj za preživetje. Gradnja Biološkega središča ob Večni poti, je zanesljivo največje delo pokojnega vodje vrta dr. Strgarja. Oddelek za biologijo je z njim prvič v zgodovini dobil svoj skupni prostor. Za Botanični vrt je gradnja pomenila velik udarec, ker je s tem vrt stagniral. Strgarjeva smrt je prekinila prizadevanja za izgradnjo novega vrta. Po končani gradnji biološkega središča za vrt ni bilo več posluha. Ko je bil vhodni objekt v vrt dograjen, se je vrtu namenjene prostore začelo dajati za druge potrebe. Rastlinjak je ostal nedokončan. Kljub številnim predlogom vodstva vrta, je bil zaradi nezainteresiranosti oddelka za biologijo projekt že vnaprej obsojen na propad. S sredstvi MOL smo zato obnovili stari vrt. Leta 2000 smo posadili nasad japonskih češenj kot protokolarno darilo države Japonske Sloveniji na vhodu v novo lokacijo. Leta 2000 smo za *in-situ* varovanja rastlinskih vrst najeli suhi travnik v Rojah s katerim upravljamo še danes. Z lastnimi sredstvi smo leta 2004 dokončali rastlinjak za prezimovanje sredozemskih rastlin. Od mesta Ljubljana smo leta 2009 prevzeli tivolski rastlinjak. Ustvarjali smo prepoznavnost vrta v tujini in doma. Posvečali smo se raziskavam avtohtone flore in njeni uporabi v hortikulture namene. Naše delo je bilo prepoznano v tujini. Leta 2003 smo organizirali slovensko mrežo botaničnih vrtov in arboretumov Slovenije. Z vstopom v Eu je vrt postal redni član evropskega konzorcija botaničnih vrtov in predstavnik Slovenije v njem. Leta 2007 je bil v Londonu izmed 2700 vrtov na svetu uvrščen med 278 zgodovinsko pomembnih botaničnih vrtov, leta 2013 med 90 pomembnih v Evropi, katerih je bilo tedaj 900. Leta 2008 je botanični vrt zaslovel po prepoznavni zbirki posebnosti vrste *Galanthus nivalis* in nato vrste *Cyclamen purpurascens* in drugih.

Izbrane reference

- Bavcon, J., 2008. Navadni mali zvonček (*Galanthus nivalis* L.) in njegova raznolikost v Sloveniji = Common snowdrop (*Galanthus nivalis* L.) and its diversity in Slovenia. Biotehniška fakulteta, Ljubljana, 94 str.
- Bavcon, J., 2010. 200 let botaničnega vrta v Ljubljani. Biotehniška fakulteta, Ljubljana, str. 7-71.
- Bavcon, J., Praprotnik, N., Ravnjak, B., 2017. Franc Hladnik und seine Zusammenarbeit mit Nicolaus Thomas Host. V: Seidl, J. (ur.): Deutsche und österreichische Forschungsreisen auf den Balkan und nach Nahost, Europäische Wissenschaftsbeziehungen, str. 323-344.

Po dolgoletnih prošnjah in štirih poslanskih vprašanjih je Ministrstvo za šolstvo leta 2010 le dalo Univerzi v Ljubljani sredstva za izgradnjo tropskega rastlinjaka na stari lokaciji. Načrt njegove zasaditev je plod lastnega znanja. Rastlinjak je postal referenčni objekt v regiji. Svojo mednarodno dejavnost je vrt udeležil z gostovanjem Evropskega konzorcija botaničnih vrtov v letih 2010 in 2016. Leta 2015 je prejel nagrado Marsh za varovanje rastlinskih vrst. Leta 2018 pa je prejel dva certifikata Botanic Gardens Conservation International (BGCI) in sicer za Accredited Botanic Garden in Conservation Practitioner.

V tem času je bil izmed 3500 registriranih botaničnih vrtov na svetu uvrščen v šesterico izbrancev, ki je imela oba certifikata. Vrt je s strani BGCI predstavljen kot izredno proaktiven, ki ustvarja novo prihodnost - politike vrtov. Botanični vrt deluje izven svoje ograje, sodeluje pri načrtovanih zelenih površih v MOL in drugod po Sloveniji. Leta 2016 se je vrt razširil z mestnim zemljiščem v velikosti 0,75 ha, kjer je bil leta 2017 odprt učni čebelnjak, seminarsko delo študentov arhitekture. Ob čebelnjaku pa smo uredili vrt cvetočih preprog z medovitimi rastlinami.

Kljub 210-letni bogati zgodovini, se še vedno bori za preživetje, kar ni v ponos Oddelku za biologijo. Še manj pa mu je v ponos, da je pozabil na svojo najstarejšo ustanovo in ji ni omogočil širitve na novi lokaciji, kar je v svojem zapisu že zelo preroško zapisal vodja gradnje biološkega središča dr. Strgar (1990): »da ne bo kakšen organ hipertrofiran na račun drugega ali pa bi katerega od njih morda celo zanemarili - kot se v enostranskem in včasih zaletavem (ne)uravnavanju našega razvoja vse prerado dogaja.«

Biologija je na svoj dolg do botaničnega vrta pozabila!

- Bavcon, J., Ravnjak, B., Makše, J., Dakskobler, I., 2018. Globalna strategija ohranjanja rastlinskih vrst (točka 8). Biotehniška fakulteta, Ljubljana, str. 4-72.
- Bavcon, J., Ravnjak, B., Praprotnik, N., 2019. Senožeti, rovti - strme in pisane površine = Meadows - steep and colourful grasslands. Biotehniška fakulteta, Ljubljana, 235 str.
- Strgar, V., 1990. Biološko središče v Ljubljani, Botanični vrt, Želje možnosti in iskanja. Biološki vestnik, 38, 83-92.

Nacionalni inštitut za biologijo - Oddelek za biotehnologijo in sistemsko biologijo

Maja Ravnikar, Kristina Gruden, Jana Žel

Oddelek za biotehnologijo in sistemsko biologijo (FITO) ustvarja vrhunsko znanje o interakcijah med biološkimi sistemi in razvija nove tehnologije na področju ved o življenju. Oddelek združuje temeljne raziskave z močno mednarodno vpetostjo in prenos znanj in visoko specializiranega razvoja in storitev tako za vladne službe doma in v tujini, kakor tudi za slovenska in mednarodna podjetja s področja biotehnologije, farmacije, kmetijstva in živilske industrije.

Izobraževanje mladih kadrov ter predajanje znanja sta pomembni nalogi FITO, zato deset habilitiranih sodelavcev sodeluje pri pedagoških procesih Univerze v Ljubljani, Univerze v Novi Gorici, Univerze na Primorskem in Mednarodni podiplomski šoli Jožefa Stefana. FITO organizira tudi izobraževanja za druge laboratorije ter mednarodne specializirane praktične delavnice s področja visokotehnoloških in kvantitativnih metod molekularne biologije, na katerih se je do sedaj izobraževalo več kot 300 udeležencev iz vsega sveta.

Zametek delovanja FITO, sprva imenovan Oddelek za fiziologijo rastlin, sega v šestdeseta leta delovanja Katedre za fiziologijo rastlin Oddelka za biologijo, Biotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani, kjer sta prof. dr. Miran Vardjan in njegova naslednica prof. dr. Nada Gogala skupaj s prof. dr. Francijem Pohlevnom uveljavila in mednarodno vpela področje fiziologije rastlin v Sloveniji. Bila sta mentorja vsem dosedanjim vodjem FITO, prof. dr. Maji Kovač, izr. prof. dr. Jani Žel in prof. dr. Maji Ravnikar, ki so oddelek uspešno vodile v zadnjih 30 letih.

Raziskave mikropropagacije rastlin so se začele s še danes težavnimi lesnimi rastlinami ter nadaljevale z vzgojo zdravih rastlin s termoterapijo in meristemskimi kulturami krompirja, praproti,

česna, fižola, surfinij, vse s prenosom v uporabo za slovenska podjetja. Sledile so raziskave tkivnih kultur celic, protoplastov in korenin za pridobivanje sekundarnih metabolitov ter njihova biokemijska analitika, kar je prav tako potekalo v sodelovanju s slovenskim podjetjem KRKA.

Pred prelomom tisočletja so se v laboratorij uvedle molekularne metode in genska transformacija rastlin, ki se je najprej usmerila v preučevanje razvoja odpornosti krompirja na virus PVY, nadalje tudi na halotoleranco in odpornost proti žuželkam. Istočasno se je razvijala tudi mikrobiologija in napredna diagnostika virusov in bakterij, vključno s fitoplazmami. V tem času se je skupini pridružila prof.dr. Kristina Gruden, ki sedaj vodi enoto omike. Takrat so se raziskave usmerile tudi v natančno kvantifikacijo nukleinskih kislin z uporabo PCR v realnem času in v novejšem obdobju z digitalnim PCR, kar je omogočilo razvoj diagnostičnih metod za določanje gensko spremenjenih organizmov. V tem času so se pospešeno uvajale tehnologije sistemske biologije, zlasti genomike in biotehnološki pristopi z uporabo virusov.

FITO od svojega nastanka sodeluje s številnimi sorodnimi inštitucijami v Sloveniji in tujini. Intenzivno poteka tudi sodelovanje z državnimi organi ter podjetji doma in v tujini s področja biotehnologije, farmacije in živilske industrije.

Raziskave in razvojno aplikativno delo FITO je interdisciplinarno in združuje znanje biologije, molekulske biologije, mikrobiologije, biokemije, biotehnologije, matematike, biostatistike in računskih znanosti. Z ustvarjanjem novega znanja, intelektualne lastnine in visoko tehnološkimi storitvami prispevajo k razvoju družbe, reševanju aktualnih problemov na področju biotehnologije, kmetijstva, farmacije, zdravja, okolja in varne hrane. Njihove prednosti so visoko usposobljeni