

Genetika v premenách času

50 rokov genetiky na Prírodovedeckej fakulte Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach

Eva Čellárová

Katedra genetiky, Ústav biologických a ekologických vied, Prírodovedecká fakulta Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach, Mánesova 23, 041 54 Košice, Slovenská republika, e-mail: eva.cellarova@upjs.sk

Počiatky genetiky na Prírodovedeckej fakulte UPJŠ v širšom medzinárodnom kontexte

Z dnešného pohľadu nie je jednoduché presne definovať dôvody, ktoré viedli v roku 1968 k založeniu prvej katedry genetiky na Prírodovedeckej fakulte UPJŠ v Košiciach. V širšom medzinárodnom kontexte a z pohľadu neskoršieho vývoja vedeckej profilácie katedry by sme mohli hľadať korene vo vedeckej škole Thomasa Hunta Morgana (1866 – 1945), zvlášť jeho doktoranda Hermanna Josepha Mullera (1890 – 1967), ktorý sa významne zaslúžil o rozvoj poznania využitím rádioaktívneho žiarenia na indukciu mutácií v živých systémoch, za čo mu rok po Morganovej smrti bola udelená Nobelova cena (1). V laboratóriu T. H. Morgana na Kolumbijskej univerzite stážoval aj český prírodovedec a matematik Artur Brožek (1882 – 1934). Jeho práca s rastlinnými objektmi sa koncentrovala hlavne na cytogenetickú úroveň a objasnenie plastidovej dedičnosti (2). Práce A. Brožeka, z oblasti genetiky a cytológie, ale aj botanika Bohumila Němca (1873 – 1966) výrazne ovplyvnili už počas vysokoškolských štúdií v Prahe genetika Karla Hrubého (1910 – 1962). Napriek nepriazni obdobia 50-tych rokov minulého storočia, keď sa vplyvom lisenkizmu stala genetika zaznávanou disciplínou, spracoval Karel Hrubý monografický prierez vývojom genetiky do konca 50-tych rokov, ktorý predstavoval prvú ucelenú učebnicu genetiky v českom jazyku (2, 3). Karel Hrubý ako profesor na Karlovej univerzite v Prahe výrazne podnietil záujem o genetiku u Roberta Hončariva (1931), ktorý ako študent Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave trávil časť svojho štúdia v Prahe. Po promócii sa presídlil do Košíc, kde začal a postupne budoval svoju profesionálnu kariéru (4). Stalo sa tak ešte pár rokov predtým, ako bola v roku 1959 založená Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach. V polovici 50-tych rokov minulého storočia prišlo do Košíc aj niekoľko absolventov Karlovej Univerzity v Prahe, Ivan Šetlík, Jiří Bartoš, Eva Bartošová, Štěpán Kubín, Naďa Avratovščuková, ktorí sa v Botanickej záhrade SAV (teraz UPJŠ) venovali jednak výskumu rias a jednak participovali na výskume účinkov ionizujúceho žiarenia a jeho využitia v šľachtení rastlín. Ich misia v Košiciach trvala len niekoľko rokov. Na konci 50-tych rokov sa vrátili do Čiech, kde pokračovali v profesionálnej dráhe v Mikrobiologickom ústave ČSAV a na Karlovej univerzite. Približne v tom istom čase, v roku 1957, prišiel do Košíc z Biofyzikálneho ústavu ČSAV v Brne Milan Praslička (1923 – 1985), ktorý bol presvedčený o nutnosti a potrebe založenia radiobiologického pracoviska. Súhra okolností a odborníkov prispela k tomu, že práve v Košiciach bolo ako prvé v Československu vybudované pracovisko so zdrojmi žiarenia (gama pole, chronický žiarič v Botanickej záhrade SAV) pre výskum biologických účinkov chronického žiarenia na rastliny a živočíchy (5). Už v roku 1959 sa v Košiciach uskutočnil seminár pre šľachtiteľov z Čiech a Slovenska, ktorí referovali o svojich šľachtiteľských skúsenostiach s materiálom ožarovaným v Košiciach. Z tohto obdobia pochádzajú aj prvé práce zo štúdia vplyvu chronického žiarenia na rastliny (*Trifolium pratense*). Tieto aktivity vyústili do prípravy medzinárodného sympózia zameraného na mutačný proces, ktorý organizovali Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach a Ústav experimentálnej biológie SAV. Editorom zborníka z tohto podujatia pod názvom „*Mutation in population*“, ktorý vyšiel v roku 1967, bol Robert Hončariv. Robert Hončariv obhájil kandidátsku dizertačnú prácu pod názvom „Genetické účinky chronického žiarenia“ na Biofyzikálnom ústave ČSAV v Brne v roku 1964 a o 3 roky neskôr sa habilitoval na Prírodovedeckej fakulte UPJŠ s prácou „Zmeny kvantitatívnych znakov jačmeňa po chronickom žiarení“.

Prírodovedecká fakulta Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach bola založená v roku 1963 a do jej vienka pribudla v tom istom roku Katedra biológie z Lekárskej fakulty UPJŠ, ktorá mohla formovať svoj vedecký profil na báze rozvíjajúcej sa rádiobiológie. Rádiobiologický výskum sa ešte v tom istom roku začal koncentrovať do novovybudovaného Rádiobiologického laboratória s inštalovaným zdrojom kontinuálneho gama žiarenia v areáli na Moyzesovej ulici, čím nahradil pôvodný žiarič v areáli Botanickej záhrady UPJŠ. Výskum a vzdelávanie v oblasti biologických vied sa v prvých piatich rokoch existencie Prírodovedeckej fakulty koncentrovali do Katedry biológie a Rádiobiologického laboratória pod vedením doc. MUDr. Milana Prasličku, CSc. Tento model štruktúry sa v roku 1968 pretavil do Katedry všeobecnej biológie a Katedry botaniky a genetiky (6). Kým výskumný program Katedry všeobecnej biológie bol zameraný na výskum účinkov žiarenia na živočíšne organizmy, na Katedre botaniky a genetiky sídliacej v areáli Botanickej záhrady to boli prevažne rastlinné objekty. Po vzniku prvej katedry sa na Prírodovedeckej fakulte UPJŠ uskutočnilo niekoľko reorganizácií biologických pracovísk, čo do istej miery ovplyvnilo aj zameranie genetického výskumu.

Inštitucionalizácia genetiky v prvých rokoch existencie (1968 – 1972)

Katedra botaniky a genetiky, ktorá vznikla v roku 1968 sa po roku rozdelila na Katedru genetiky a Katedru botaniky. Katedru genetiky viedol doc. RNDr. Robert Hončariv, CSc. Z archívnych zdrojov sa dozvedáme, že v tomto období sa pracovníci Katedry genetiky naďalej podieľali na riešení výskumných úloh zameraných na genetické účinky chronického žiarenia, a to predovšetkým na úrovni chromozómov a bunkového cyklu rastlinných objektov s možnosťami praktického využitia v aplikovanej genetike. Na tejto problematike s využitím cytogeneticky zaujímavého modelového objektu *Vicia faba* pracovali v tomto období RNDr. Margita Rychlová a Ing. Ladislav Kováč, ktorí neskôr obhájili dizertačné práce na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského, resp. na Ústave experimentálnej biológie a genetiky ČSAV v Prahe. Docent Hončariv si už ako študent uvedomoval, že modernú biológiu, a zvlášť genetiku, nemožno robiť bez dobrých znalostí matematiky. Toto jeho presvedčenie sa premietlo do snáh o matematické modelovanie genetických procesov. Členovia Katedry genetiky nepracovali len s rastlinnými objektmi. V tomto období sa vybuďovalo aj laboratórium genetiky akvarijných rýb, kde sa študovali účinky chronického žiarenia na modelových objektoch *Xiphophorus helleri* a *Puntius tetrazona*. Na tomto výskume sa podieľali hlavne RNDr. Anna Seidelová a RNDr. Helmut Seidel, Anna Macková a Ivan Turček. Postupne sa ukončovali experimenty z predchádzajúceho obdobia zamerané na štúdium ascitických nádorov myší.

Vzdelávanie v genetike sa v prvých rokoch existencie katedry poskytovalo prevažne študentom učiteľskej aprobácie biológia-chémia, ktorí v tom čase niekoľkonásobne prevyšovali počet študentov jednodborového štúdia. Vytvorili sa však podmienky pre neskoršie rozšírenie genetického vzdelávania o viaceré subdisciplíny.

Integrácia biologických pracovísk a zmena výskumného zamerania v období 1972 – 1990

Začiatkom sedemdesiatych rokov sa uskutočnila integrácia troch katedier, botaniky, genetiky a ekologickej a systematickej zoológie do Katedry špeciálnej biológie. Zámerom bolo nielen zabezpečiť efektívnejší pedagogický proces, ale tiež prispieť k výraznejšej integrácii výskumu v oblasti genetiky a fyziológie rastlín. Katedru špeciálnej biológie viedol od jej vzniku až do roku 1991 doc. RNDr. Robert Hončariv, CSc., ktorý sa v roku 1981 stal profesorom. Od akademického roka 1984/85 bola jeho zástupkyňou RNDr. Eva Čellárová, CSc. Začiatok tohto obdobia bol vo výskumnej oblasti poznamenaný postupným prechodom od štúdia chronických účinkov žiarenia k výskumu biológie liečivých rastlín, ktorý sa začal pilotným projektom v rámci rezortného plánu výskumu Ministerstva zdravotníctva na roky 1973-1975 a v roku 1975 sa stal výskum liečivých rastlín a prírodných látok pre farmaceutickú

výrobu súčasťou štátneho plánu vedeckotechnického rozvoja a neskôr v roku 1980 i štátneho cieľového programu. Popri tomto nosnom smere pokračoval približne do začiatku 80-tych rokov aj genetický výskum akvariálnych rýb. Rádiobiologický výskum sa na Katedre špeciálnej biológie ďalej nerealizoval. V tomto období už bolo zrejmé, že genetické účinky ionizujúceho žiarenia na živé organizmy nie sú špecifické a ich využitie v šľachtení je tým značne limitované. Základný výskum liečivých rastlín pre farmaceutickú výrobu sa uskutočňoval v oblasti genetiky a fyziológie a od začiatku mal veľmi silný aplikačný akcent, ktorý vyústil do šľachtenia a registrácie nových odrôd liečivých rastlín, ale i do spoluúčasti na návrhu prototypov technologických zariadení na zber a spracovanie liečivých rastlín. V roku 1980 bolo na Katedre špeciálnej biológie vybudované Laboratórium rastlinnej biotechnológie. Jeho vybudovaním bola poverená RNDr. Eva Čellárová. Predchádzalo mu absolvovanie odborných stáží najprv na Katedre fyziológie rastlín Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave u školiteľa doc. RNDr. Karola Erdelského, CSc. a v roku 1979 na Agrobotanickom ústave v Tápiózszele u dr. Lászlóa Heszského. V laboratóriu explantátových kultúr sa postupne zhromažďoval sortiment liečivých rastlín vo forme explantátov a začali sa implementovať nové biotechnologické metódy, ktoré sa rutinne používajú dodnes. Súčasťou biotechnologického laboratória sa onedlho stalo aj kryobiologické laboratórium, ktoré vzniklo vďaka metodologickej a prístrojovej pomoci Laboratória nízkych teplôt PF UPJŠ, hlavne RNDr. Alexandra Fehera, CSc. a Norberta Smolku. Kryobiologickej problematike sa v tom čase začala venovať RNDr. Dana Guľašiová, rod. Laurová. Biotechnologické zameranie bolo na tú dobu síce progresívne, ale pokrok v genetike pokračoval vo svete oveľa rýchlejšie. Obmedzené možnosti mobilít a zdrojov informácií neumožňovali držať primerane krok s rozvojom poznania vo svete v čase, keď už boli k dispozícii napr. techniky tvorby rekombinovanej DNA či sekvenovania. V tomto období nám uvedené skutočnosti aspoň do istej miery kompenzovali intenzívne kontakty s pracoviskami v Prahe, Olomouci a Českých Budějoviciach.

V polovici sedemdesiatych rokov, keď počty študentov jednodborového štúdia začínajú prevyšovať počty študentov učiteľského štúdia, sa v rámci jednodborového štúdia všeobecnej biológie otvára zameranie Genetika. V ňom mali študenti možnosť absolvovať okrem základného predmetu Genetika, resp., Všeobecná genetika prvýkrát aj celé spektrum genetických subdisciplín. V prvej polovici sedemdesiatych rokov bola evidentná snaha o využitie vtedy dostupných kybernetických technológií a ich implementácie do vzdelávania. Príkladom je vzdelávací projekt rezortného plánu výskumu „Aplikácia kybernetických metód do vyučovania prírodovedných disciplín na Prírodovedeckej fakulte UPJŠ“, ktorý realizoval doc. Hončariv, ktorý sa okrem toho a v spolupráci s Katedrou výpočtovej techniky PF UPJŠ podieľal na konštrukcii počítača SIMUL na modelovanie niektorých genetických funkcií, ktorý získal významné medzinárodné ocenenia v Kolíne nad Rýnom a v Ženeve. V akademickom roku 1987/88 sa na niekoľko rokov stala súčasťou katedry aj biochemická skupina vedená prof. Ing. Dušanom Podhradským, DrSc.

Genetika na prelome tisícročí (obdobie 1990 – 2002)

V akademickom roku 1990/91 sa pojem genetika opäť dostáva do názvu katedry, keď sa Katedra špeciálnej biológie premenovala na Katedru experimentálnej botaniky a genetiky, ktorú počas dvoch rokov viedol RNDr. Peter Černaj, CSc. Genetiku reprezentovalo Oddelenie genetiky a rastlinnej biotechnológie vedené docentkou Čellárovou. Po predčasnej smrti doktora Černaja prevzala vedenie katedry Ing. Anna Macková, CSc. a od roku 1997 sa vedúcou Katedry experimentálnej botaniky a genetiky stala doc. RNDr. Eva Čellárová, CSc. V roku 2002 došlo k reorganizácii štruktúry pracovísk Prírodovedeckej fakulty, ktorá znamenala vyšší stupeň integrácie pracovísk do ústavov. Katedra genetiky sa stala akademickým pracoviskom Ústavu biologických a ekologických vied a v tejto podobe existuje pod vedením prof. RNDr. Evy Čellárovej, DrSc. dodnes. Dynamika spoločenského pohybu na

prelome 80-tych a 90-tych rokov výrazne ovplyvnila život na vysokých školách. Objavili sa nové grantové schémy, otvorili sa nové možnosti medzinárodnej spolupráce, menil sa vzdelávací systém. Po rozdelení Československa v roku 1993 sa popri existujúcich kontaktoch s českými pracoviskami umocňovali kontakty a vzťahy s genetikmi na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského, ktoré sa ukázali ako významné jednak z hľadiska neskoršej spolupráce vo výskume, a jednak z hľadiska podpory genetického vzdelávania, predovšetkým doktorandského štúdia.

Na prelome 80-tych a 90-tych rokov v atmosfére dynamických spoločenských zmien sme sa pokúsili hľadať nové výskumné zameranie, ktoré by stávalo na tradíciách výskumu liečivých rastlín, ale súčasne výraznejšie reflektovalo úroveň poznania vo svete a kladlo dôraz viac na fundamentálne, než aplikačné aspekty. Takouto problematikou sa stal z iniciatívy doc. Čellárovej výskum hypericínu a ďalších farmakodynamicky aktívnych sekundárnych metabolitov produkovaných zástupcami rastlinného rodu *Hypericum* podporovaný v uvedenom období grantami domácich, ale aj zahraničných grantových agentúr. Kolektív genetiky a biotechnológie rastlín bol doplnený o mladých absolventov PF UPJŠ a PF UK (Katarína Bruňáková, Patrícia Saxová, rod. Kušniriková, Renáta Brutovská, Eva Vranová, rod. Milčáková, Jana Halušková), ktorí začali získavať prvé medzinárodné skúsenosti na popredných európskych univerzitách v Gente, Nottinghamu, Kodani, Bayreute a iných. Na Prírodovedeckej fakulte UPJŠ v Košiciach však v tom čase nebola možnosť doktorandského štúdia v genetike. Túto situáciu sa podarilo na začiatku premostiť doktorandským štúdiom na Lekárskej fakulte UPJŠ vďaka ústretovému prístupu prof. RNDr. Ivana Kalinu, DrSc. (1940 – 2014) v odbore Všeobecná biológia, ktoré absolvovali RNDr. Katarína Bruňáková, PhD. a RNDr. Patrícia Saxová, PhD. K snahám o neskoršiu akreditáciu doktorandského štúdia v odbore Genetika významne prispela neoceniteľná ochota a ústretovosť bratislavských kolegov, predovšetkým prof. RNDr. Daniela Vlčka, DrSc. a doc. RNDr. Vladimíra Feráka, CSc., ktorí umožnili školiť doktorandov v odbore Genetika „pod strechou“ Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského doc. Čellárovej až do jej vymenovania za profesorku v odbore Genetika v roku 2002, čím boli vytvorené predpoklady pre akreditáciu genetického doktorandského študijného programu v Košiciach.

V pregraduálnom vzdelávaní počnúc akademickým rokom 1992/93 mali študenti možnosť výberu zamerania Genetika a fyziológia rastlín ako jednej zo štyroch možností. V rámci tohto zamerania sa prednášalo viacero genetických disciplín ako Cytogenetika a karyológia, Kvantitatívna genetika, Genetika modelových objektov, Genetika šľachtenia rastlín, Základy rastlinnej biotechnológie, neskôr Biotechnológia rastlín, Molekulová biológia rastlín, Populačná genetika.

Genetika na Prírodovedeckej fakulte UPJŠ po roku 2002

Od roku 2002 je Katedra genetiky neoddeliteľnou súčasťou Ústavu biologických a ekologických vied Prírodovedeckej fakulty UPJŠ. Po roku 2010 sa postupne stali členmi katedry RNDr. Katarína Nigutová, PhD., RNDr. Andrea Kimáková, PhD., RNDr. Linda Petijová, PhD., RNDr. Andrea Schreiberová, PhD. a v roku 2018 aj RNDr. Jana Henzelyová, PhD. Kolektív katedry tvorí súčasne aj výskumný tím, ktorý veľmi úzko a na komplementárnej báze spolupracuje s tímom prof. RNDr. Petra Fedoročka, CSc. z Katedry bunkovej biológie ÚBEV PF UPJŠ a s tímom doc. RNDr. Elišky Gálovej, PhD. z Katedry genetiky Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave. Výskumná problematika je pokračovaním pilotného projektu výskumu hypericínu zo začiatku 90-tych rokov minulého storočia a v súčasnosti zahŕňa za účasti všetkých troch tímov komplexné štúdium regulácie biosyntézy hypericínu a jeho prekursorov *in planta* s využitím najnovších sekvenčných, bioinformatických a zobrazovacích prístupov, štúdium potenciálnych genotoxických účinkov týchto metabolitov ako podmienky pre biomedicínske aplikácie a výskum mechanizmov pôsobenia hypericínu a jeho intermediátov na nádorové bunkové línie a kmeňové bunky nádorov. Tím je súčasťou medzinárodného konzorcia

genetického a biomedicínskeho výskumu sekundárnych metabolitov produkovaných niektorými zástupcami rodu *Hypericum*, Hypexplor a je etablovaný v medzinárodnej biotechnologickej a kryobiologickej komunite.

Katedra genetiky zabezpečuje garancie magisterského študijného programu Genetika a molekulárna cytológia (predtým v rokoch 2003/04 až 2008/09 Bunková a molekulová biológia a genetika) a doktorandského študijného programu Genetika. Ponuka predmetov pregraduálneho štúdia sa v ostatnom čase obohatila o predmety Funkčná genomika a Bioinformatika v genetike. Uvedený magisterský študijný program sa v súčasnosti teší najväčšiemu záujmu študentov spomedzi všetkých magisterských programov na fakulte.

Viac ako polstoročie genetiky v Košiciach sprevádzali obdobia nadšenia z budovania nového, ale i rozčarovania z neúspechov, či istej schizofrénie pri hľadaní jej smerovania. S úctou a pokorou preto spomíname na našich predchodcov, ktorí dokázali genetiku obhájiť a rozvíjať aj v časoch, kedy to vôbec nebolo jednoduché a vytvoril pre nás priestor pre slobodné bádanie.

Eva Čellárová

Poďakovanie

Poďakovanie za cenné informácie patrí RNDr. Kvetuši Hončarivovej, pracovníkom Štátneho archívu MV SR v Košiciach, Ing. Anne Mackovej, CSc., prof. RNDr. Beňadikovi Šmajdovi, CSc., vedúcemu Katedry fyziológie živočíchov ÚBEV PF UPJŠ a kolektívu Katedry genetiky ÚBEV PF UPJŠ.

Referencie

- (1) MLA style: Hermann J. Muller – Facts. NobelPrize.org. Nobel Media AB 2018. Mon. 12 Nov 2018. <<https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1946/muller/facts/>>
- (2) Karel Hrubý: Genetika. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha 1961, 652 str.
- (3) Martin Franc: Portrety z archívu. Akademický bulletin 11, 2012
- (4) Tomáš Lemešani: Košičan Robert Hončariv bol vyhlásený za jedného zo štyroch najvýznamnejších botanikov minulého storočia. Korzár Košice 22.8.2008
- (5) Milan Praslička: Odkaz - od zeme k hviezdám. Výber zo spomienok a diela k nedožitým 75. narodeninám zakladateľa slovenskej rádiobiológie, kozmickej biológie a medicíny. Vydavateľstvo Orient, Košice, 1997
- (6) Kolektív autorov: 35 rokov Prírodovedeckej fakulty UPJŠ v Košiciach. Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Košice 1998, 49 str. ISBN:80-967783-1-5
- (7) Dokumenty Štátneho archívu MV SR