

Nejstarší škola anatomie rostlin v českých zemích

Anatomie rostlin je základním přístupem ke studiu vnitřního uspořádání orgánů a pletiv, ať už ve vztahu k evoluci, ontogenezi, interakci s dalšími organismy nebo s okolním prostředím rostliny. Jde o tradiční disciplínu, která má na katedře experimentální biologie rostlin Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy dlouholetou tradici – představuje nejstarší souvislé pokračování nejen v Čechách, ale i na Slovensku. Rozvoj oboru je spojen s řadou osobností, které jej formovaly a ovlivnily vývoj této vědní disciplíny i na řadě jiných pracovištích. Historii rostlinné anatomie nelze nepropojit s rozvojem ostatních oblastí experimentální biologie rostlin – s cytologií, fyziologií, vývojovou biologií a ekologií nebo s aplikovaným výzkumem. Tato historie, stejně jako historie celé katedry, měla lepší a horší období, z nichž mnohá souvisela s politickými poměry v naší zemi.

Počátky můžeme sledovat na konec 19. století a jsou spojeny s osobností prof. Bohumila Němce (1873–1966). Již před ním však lze najít osobnosti, které výrazně ovlivnily rozvoj této vědní disciplíny. Tou nejvýznamnější byl nepochybně Julius Sachs (1832–1897; viz také Živa 2014, 4: LXXII–LXXIII). Do Prahy přišel v 16 letech jako sirotek z tehdy pruské Vratislavi na pozvání Jana Evangelisty Purkyně, který si ho povšíml jako mimořádně nadaného vědeckého ilustrátora. S Purkyněm spolupracoval a během studií také žil v jeho rodině. Vystudoval v Praze na Filozofické fakultě Karlo-Ferdinandovy univerzity. Studia ukončil v r. 1857, několik let v Praze pracoval a krátce na fakultě i přednášel. Julius Sachs je znám především jako průkopník rostlinné fyziologie, v r. 1857 se v Praze jako vůbec první na světě habilitoval jako docent rostlinné fyziologie, zabýval se však i cytologií a anatomii. V r. 2022 uplynulo 165 let od této události, kterou bychom mohli považovat za počáteční impuls vývoje nejstarší školy rostlinné anatomie v Čechách. Studoval tvorbu letokruhů, vliv světla a gravitace na jejich charakter, věnoval se i větvení kořenů a stavbě apikálních meristémů. Popsal vztah mezi osvětlením a vznikem škrobových zrn v chloroplastech. Zavedl dnes běžně užívanou klasifikaci trvalých rostlinných pletiv.

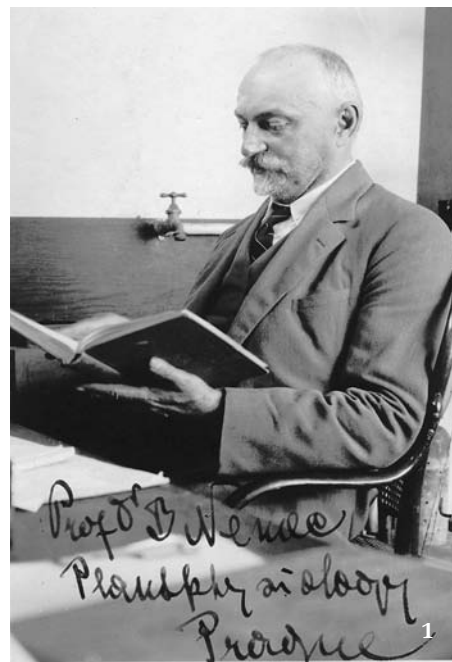
Na počátku byl Bohumil Němec

Bohumil Němec, který je jednoznačně považován za zakladatele nejstarší souvislé školy anatomie rostlin v českých zemích, ale i na Slovensku, vystudoval přírodní vědy na Filozofické fakultě Karlo-Ferdinandovy univerzity v Praze. Zpočátku se zabýval zoologií na pracovišti prof. Františka Vejdovského, ale později se jeho zájem soustředil na botaniku. Zkušenosti získané při studiu zoologie pak uplatnil v experimentálních metodách, které vnesl do botaniky. Roku 1895, před ukončením

studií, získal místo asistenta v Botanickém ústavu na české části tehdy rozdělené pražské univerzity u prof. Ladislava Čelakovského. Brzy poté, co byla dostavěna nová budova v Benátské 2 pro Botanický ústav české části univerzity (současně se stejnou budovou ve Viničné 5 pro německou část), byl B. Němec pověřen vybudováním Ústavu pro anatomii a fyziologii rostlin, předchůdce dnešní katedry experimentální biologie rostlin PŘF UK. Roku 1899 se pro tyto obory habilitoval a byl jmenován přednostou nového ústavu. Roku 1907 byl jmenován profesorem a přednášel zde anatomii a fyziologii rostlin. Počátky zřejmě nebyly jednoduché, jak vyplývá ze vzpomínek prof. Silvestra Práta (Mladá farmacie 1939, 7: 79–82): „Bez vzoru a z prostředků velmi skrovných dovedl Němec vybudovat Ústav, jenž velmi rychle se stal známým v cizině a už před první světovou válkou byl pokládán za vzorné centrum vědecké práce.“

K tomu nepochybně přispělo, že B. Němec hodně cestoval. V r. 1898 pobýval na univerzitě v Jeně a navštívil i botanické ústavy v řadě dalších zemí Evropy. Hovořil 6 jazyky a setkával se s významnými osobnostmi, např. Albertem Einsteinem nebo Ivanem Petrovičem Pavlovem. Byl pokračovatelem vědeckého odkazu J. Sachse. Uznával jeho práci, propagoval ji a stýkal se s jeho žáky v zahraničí. O blízkém vztahu k Sachsovi svědčí i článek nazvaný Julius Sachs v Praze, který vyšel v Živě r. 1953 (6: 206–207).

Po vzniku samostatného československého státu se B. Němec stal v r. 1919 děkanem Filozofické fakulty UK a významně se v pozici rektora české Univerzity Karlovy, kterým byl v letech 1921–22, podílel na jejím rozdělení na Filozofickou a Přírodovědeckou fakultu. Ve 30. letech 20. století měl Ústav pro anatomii a fyziologii rostlin pod jeho vedením velmi dobrou pověst i v cizině, stal se členem řady zahranič-



1 Zakladatel nejstarší souvislé školy anatomie rostlin u nás prof. Bohumil Němec v r. 1912. Marine Biology Laboratory archive, University of Chicago, USA

ních učených společností. Ústav vedl až do r. 1939. V tomto roce, kdy byly uzavřeny české vysoké školy, odešel do důchodu. Bylo mu 66 let, ale ještě téměř 30 dalších let zůstal vědecky aktivní. Po skončení války sehrál významnou úlohu při vzniku Ústavu pro fyziologii rostlin Univerzity Komenského v Bratislavě, který krátce vedl a kde také přednášel rostlinnou fyziologii a anatomii. I na Slovensku je tedy možné přičítat založení dodnes trvající školy anatomie rostlin Bohumilu Němcovi. Po válce, zejména po r. 1948, žil po léta v nuceném ústraní vyvolaném tehdejšími politickými režimem, a to vzhledem ke svým názorům i politickým aktivitám v dobách první republiky. Byl vytlačen ze všech funkcí ve vědecké komunitě. Ke změně došlo až za komunistického prezidenta Antonína Zápotockého. Tuto změnu popsal prof. Josef Koutecký (Vesmír 1997, 4: 212–214): „V 50. letech, kdy jsme se dusili pod politickým tlakem, navštívila Československou akademii věd sovětská vědecká delegace vedená akademikem Borisem Denisovičem Sočavou (ruským geobotanikem, zakladatelem moderní vědy o krajině). Prvním, po kom se sháněli, byl Němec. Marně je přesvědčovali, že je nežádoucí. Rychle pro něho tedy poslali auto. Prezident Zápotocký pak podepsal jmenování Bohumila Němce akademikem. Od té doby byl trpně ‚hájen‘ a dokonce mu zvýšili penzi.“

Pro B. Němce byla věda povoláním i posláním. Považoval ji za hnací sílu lidského pokroku. Rozsah jeho aktivit byl neuvěřitelný. Vedle vědeckého výzkumu se věnoval i pedagogické práci, byl přesvědčeným popularizátorem vědy a před druhou světovou válkou byl velmi činný také v politice. Jeho práce se týkají nejen všech oblastí rostlinné anatomie, ale i nauky o buňce a fyziologie.

K jeho nejnámějším objevům patří statolitová teorie formulovaná ve dvou publikacích z r. 1900, která položila základy

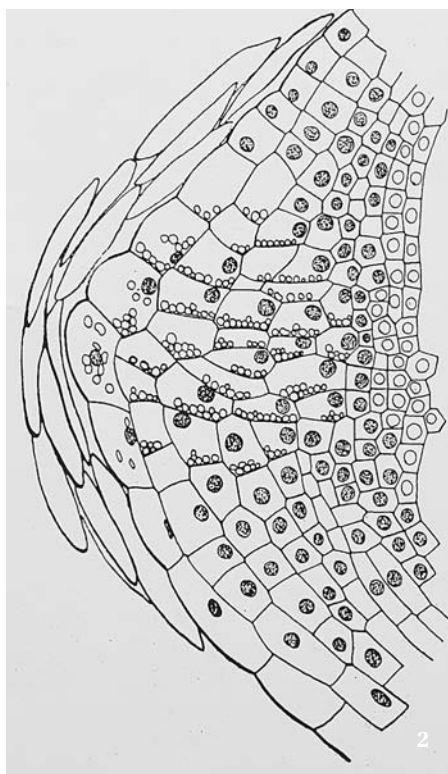
pro vysvětlení reakce rostlin na působení gravitace. Tento objev byl nepochybně ovlivněn jeho předchozími studii koryšů u prof. F. Vejdovského. Jak sám uvádí v článku Ueber die Art der Wahrnehmung des Schwerkraftreizes bei den Pflanzen (O vnímání gravitace u rostlin): „Vlastní pozorování mě přivedla k poznání, že buňky s tělisky, která se chovají jako specificky těžší tělesa v kapalině, jsou v rostlinné říši velmi rozšířeny. Starší studie sluchových orgánů nižších živočichů, zejména koryšů, ve mně vzbudily myšlenku, že toto by mohla být zařízení umožňující rostlinám percepce směru působení zemské tíže. Posléze byla správnost této myšlenky potvrzena experimentálně, což jsem předběžně uvedl ve vztahu ke kořenům.“

Statolitová teorie byla nejprve publikována r. 1900 v časopise Biologisches Zentralblatt a krátce nato ve výše uvedené publikaci v časopise Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Ve stejném čísle byla zveřejněna podobná práce významného rakouského anatoma Gottlieba Haberlandta, která byla dodána do redakce o pouhých 10 dnů později. Haberlandt zde už cituje dřívější Němcovu práci: „Němcova zpráva mě přiměla k tomu, abych svá, dosud kusá pozorování tohoto jevu už nyní v krátkosti publikoval.“ Němec i Haberlandt došli ke shodnému závěru, že jako statolity fungují amyloplasty, které jsou v určitých typech buněk schopné měnit polohu v souladu se změnou orientace orgánu díky působení gravitace.

Vědecká činnost B. Němce zasahovala do mnoha dalších oblastí, takže je oprávněně uznáván jeho přínos nejen v rostlinné anatomii, ale také v cytologii, fyziologii a obecné botanice. Dokládá to několik set jeho původních prací i obsáhlé učebnice a monografie. Dále jsou význačné studie buněčného jádra – věnoval se např. polyploidii a mixoploidii, bývá mu připisováno rozdělení organismů na Eukaryota a Akaryota (dnes Prokaryota). Významné jsou i jeho výzkumy zabývající se oplodněním a partenogenezí. Popsal velmi zajímavý jev, zvaný též Němcův fenomén, kdy v petaloidních tyčinkách hyacintu východního (*Hyacinthus orientalis*) vznikají velká pylová zrna, která nevytvářejí pylovou láčku, ale útvar s 8 jádry, obdobný zárodečnému vaku. Toto pozorování možné změny samčího na samičí gametofyt vzbudilo velký zájem (viz Živa 2007, 3: 101–103). Na pracích prof. Němce bylo důležité, že se vždy snažil propojovat strukturu a funkci na úrovni buněk, pletiv, orgánů i celých organismů. Tento přístup a jeho výsledky jsou dodnes zdrojem inspirace.

V r. 1959 stál v čele rostlinných biologů, kteří iniciovali vznik odborného časopisu *Biologia plantarum*, jenž je dodnes důležitým vědeckým impaktovaným časopisem. V době tzv. železné opony to mělo velký význam, protože naši vědci měli značně omezené možnosti komunikace s kolegy mimo východní blok. Časopis vydávaný v Československu, ale distribuovaný mezinárodně byl proto zásadní.

Prof. Němec vychoval několik generací botaniků. Jeho heslem, kterého bychom se měli i my držet, je „Věřím, že lze i nejsložitější věci podat způsobem jednoduchým.“ Byl autorem několika učebnic, které mají



2 Ilustrace z článku B. Němce Ueber die Art der Wahrnehmung des Schwerkraftreizes bei den Pflanzen (O vnímání gravitace u rostlin). Kresba zobrazuje sedimentaci škrobu kořenové čepičky ve směru gravitace. *Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft* (1900)

i podle dnešních parametrů výbornou úroveň jazykovou a dokumentační. I dnes v nich lze nacházet cenné informace. Tou nejvýznamnější je asi *Nauka o buňce, Anatomie rostlin*, součást tzv. *Aventinského rostlinopisu* z r. 1930. Další důležitá je *Učebnice anatomie a fyziologie rostlin pro farmaceuty a přírodovědce*, kterou napsal spolu se svými žáky prof. S. Prátem a prof. Janem Kořínkem a která vyšla r. 1945 jako vůbec první poválečná vysokoškolská učebnice. Na těchto učebnicích je fascinující preciznost, s jakou byly sepsány, a dokonalá obrazová dokumentace, často s originálními kresbami od prof. Němce, která v té době musela být časově nesmírně náročná.

Působení B. Němce na Slovensku vyústilo ve vydání dvoudílné učebnice *Všeobecná botanika* (1948 a 1949), kterou připravil spolu s bratislavským kolegou prof. Ludovítem Pastýrikem. Spolu s ním a Máriou Luxovou vydali v r. 1958 knihu *Jak žije ovocný strom*. Významná ve své době a stále ještě v mnohém využitelná je *Botanická mikrotechnika* (1962), na které se s ním podílelo 11 spoluautorů včetně prof. Jaroslava Pazourka, dalšího významného představitele rostlinné anatomie.

Prof. Němec se v řadě monografií snažil přiblížit svět rostlin nejen rostlinným biologům, ale i širší vědecké komunitě a v mnohých z nich i širší veřejnosti. K těm nejznámějším patří *Dějiny rostlinstva na zeměkouli* (1916), *O původu a vývoji života* (1916), *Ze života rostlin* (1924), *Zelené království* (1939), *Život rostlin I a II* (1941), *Jak rostou rostliny* (1943), *Dějiny ovocnictví* (1958). Ke knize *Život rostlin* napsal

zajímavý doslov: „Jsme právem pyšní na to, čeho se věda o životě dopracovala od dob Linnéových. Čeho se dopracuje za dalších 200 let? Chtěl bych čist život rostlin, který bude napsán za 100 nebo 200 let. Chtěl bych se dovědět, co zbylo z toho, co jsem napsal v této knize, do které jsem vybral podle své volby tak asi to nejdůležitější, co vím o životě rostlin.“

Zajímavá a ve své době oceňovaná je *Duše rostlin* (1937, 1938, 1942), kde si všímá u rostlin jejich odolnosti, přízpusobivosti, vůle žít, množení a zachování rodu. A že to byla tehdy opravdu populární kniha, o tom svědčí i fakt, že se o ní objevil r. 1937 článek v časopise *Nature*. Prof. Němec by si dnes určitě s velkým zájmem přečetl knihu Daniela Chamowitz *Co rostlina ví* (*Academia* 2020) o senzorických systémech rostlin.

Za pozornost také stojí jeho zápisky z 50. let, vydané v knize *Vzpomínky* (2002 a 2021). Její editoři k ní poznamenávají: „Své zápisky Němec koncipoval v době, která precizním pamětem nepřála. Komunistický tlak, v 50. letech nejdůraznější, způsobil, že ožehavá politická místa posouval do pozadí a věnoval se spíše svým cestám, setkáním se zahraničními kolegy a komentářům o vývoji věd. Přesto jeho vzpomínání je barvitým záznamem dlouhého a přes všechny peripetie úspěšného života vědce.“

Bohumil Němec stál rovněž u budování prestiže a tradice dvou nejvýznamnějších českých vědecky popularizačních časopisů. V r. 1923 obnovil na popud Aloise Rašína časopis *Vesmír* a spolupracoval se Živou, kde publikoval množství příspěvků s nejrůznější tematikou – první ještě o koryších. V letech 1910–15 působil dokonce jako redaktor *Živy*. Více se o něm dočtete např. v *Živě* 2006, 6: LXXXI; 2007, 1–5; nebo 2014, 4: 148–150; 2015, 4: 150–152.

Ovlivnil vývoj biologie rostlin i v dalším centru oboru, a to v Brně. Na Masarykově univerzitě získal r. 1938 čestný doktorát.

Významným Němcovým žákem byl prof. Rudolf Dostál (1885–1973). Vystudoval Filozofickou fakultu UK a později přešel do Ústavu pro anatomii a fyziologii rostlin. Pod Němcovým vedením se věnoval experimentální morfologii rostlin a publikoval první studie o růstových korelacích. V r. 1919 se u něj habilitoval a jako docent odešel do Brna, kde pracoval na Vysoké škole zemědělské a lesnické a na Vysoké škole zvěrolékařské. Dostálový práce v oblasti rostlinné morfologie, výzkumu stimulatorů růstu, fotoperiodismu rostlin a rostlinných hormonů byly kladně přijaty ve vědeckém světě té doby. Na brněnských vysokých školách měla jeho práce mnoho pokračovatelů. O kontinuitu se zasloužil např. profesor Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně Jiří Šebánek. Na Přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity rozvíjel obor rostlinné morfologie a anatomie prof. Zdeněk Sladký, rovněž motivovaný R. Dostálem. Důkazem jejich spolupráce jsou monografie, např. *Experimentální morfologie rostlin* z r. 1983, jejímiž autory jsou J. Šebánek, Z. Sladký a Stanislav Procházka, který je na Mendelově univerzitě dalším pokračovatelem tohoto směru. Stopu působení prof. Bohumila Němce tak najdeme napříč celým Československem.

Poválečný vývoj

Nástupcem B. Němce ve vedení katedry, tehdejšího Ústavu pro anatomii a fyziologii rostlin, se stal v r. 1939 prof. Silvestr Prát (1895–1990). Nová etapa dějin se ale začala psát hlavně po válce, po znovuotevření vysokých škol, a to již na novém místě, protože pracovišti byla přidělena celá budova německých botanických ústavů ve Viničné 5. Prof. Prát je znám především jako fyziolog, zapsal se ale krátce i do historie anatomie, a sice publikací *Rostlina pod drobnohledem* (1945, 1952), která je nejen příručkou praktické mikroskopie a mikroskopické techniky, ale také návodem k amatérskému pozorování stavby těla rostlin.

Po válce nastoupil na katedru Stanislav Lhotský (narodil se v r. 1911, rok úmrtí není znám). Jeho jméno není často zmiňováno, bádání se příliš nevěnoval, ale přispěl k rozvoji výuky anatomie. Ujal se nejprve cvičení a a posléze přednášek; později sepsal pojednání o vývoji katedry. Období po druhé světové válce vůbec nebylo snadné, jak uvádí. Popisuje těžké počátky v budově s rozbitou střechou, poškozenými aparaturami, v obrovském nepořádku a s chybějícími základními pracovními prostředky. Vědecko-výzkumná práce byla bezprostředně po válce vlivem návalu prací reorganizačních a přemírou pedagogických úvazků minimální. Nejnaléhavějšími úkoly bylo rychle vyškolit velký příliv studentů, který nastal po znovuotevření vysokých škol. Přednášky a cvičení se r. 1945 konaly i během hlavních prázdnin. V r. 1946 byl počet posluchačů šestinásobný oproti předválečnému. Výuce se v té době věnoval hlavně S. Lhotský a vztah k ní už mu zůstal – napsal skriptu *Cytologie a anatomie rostlin* (první vydání 1953, druhé, opravené 1962, dotisk 1963) a rovněž za jeho redakce vyšel v r. 1954 překlad vysokoškolské učebnice *Anatomie rostlin* Vladimíra F. Razdorského.

Období profesora Pazourka

Roku 1949 přichází na katedru Jaroslav Pazourek (1923–1999), který představuje v novější době nejvýznamnější osobnost oboru anatomie rostlin, ale i osobu ve vývoji celé katedry. Od jeho nástupu výuku anatomie zajišťovali dva pedagogové a navíc se prof. Pazourek od začátku intenzivně zabýval i výzkumem. O tehdejší rozvoji anatomie svědčí, že v září 1953 bylo interně zřízeno oddělení rostlinné cytologie a anatomie.

Možnost profesionálního rozvoje J. Pazourka byla bohužel negativně ovlivněna režimem, se kterým v mnohém nesouzněl. Hlavní problém, kromě jeho názorů, byly styky s B. Němcem v době, kdy „nebyl žádoucí“. Považoval ho nejen za svého učitele, ale vázaly je i silné přátelské vztahy, Němec Pazourka na katedře často navštěvoval. Po úspěšném rozvoji Pazourkovy práce v 60. letech, kdy získal docenturu, nastaly další problémy po okupaci země vojsky Varšavské smlouvy v r. 1968. Během Pražského jara byl aktivním předsedou organizace ROH (Revolučního odborového hnutí – tehdy jediné odborové organizace) na fakultě a výrazně se angažoval v politickém dění. Vzhledem k tomu mu na počátku 70. let, v období normalizace, byla



3 Prof. Jaroslav Pazourek při přednášce na konferenci ke 100. výročí narození prof. Silvestra Práta v r. 1995 na Přírodovědecké fakultě UK. Foto L. Daněk

zakázána veškerá pedagogická činnost. V r. 1971 naposledy přednášel, ale už nesměl zkoušet a v témže roce obhájil práci jeho na dlouhou dobu poslední diplomant. Přestože byl odstaven od výuky a kontaktu se studenty, nadále se zabýval výzkumnou činností, publikoval řadu odborných studií a popularizoval vědu.

V 80. letech, po nástupu prof. Lubomíra Nátra do vedení katedry, začalo pomalu docházet ke změnám. Prof. Nátr postupně navázal s J. Pazourkem dobré vztahy a začali spolupracovat na odborných tématech. Nebylo však možné zcela prolomit zákaz jeho pedagogické činnosti, i když publikovat s L. Nátrkem mu bylo umožněno. K přednášení se J. Pazourek vrátil až po r. 1989, kdy získal i profesuru, ale bohužel už si to takříkajíc příliš neužil, protože se stal vedoucím katedry, dobu provázela spousta změn, někdy i zmatků, a už tedy neměl dost času.

Největším přínosem vědecké práce Jaroslava Pazourka bylo zavádění metod kvantitativní anatomie – této oblasti se věnoval od počátku 60. let. Tehdy se stále více ukazovalo, že kvantitativní údaje jako počty struktur (např. průduchů) a jejich rozložení a velikost nebo poměry jednotlivých pletiv uvnitř orgánů umožňují lépe propojovat strukturní a funkční parametry rostlinného těla a ukázat, jak se mění např. působením vnějších faktorů při diferenciaci pletiv a orgánů v průběhu ontogeneze rostliny. Ve spolupráci s třeboňskou částí Botanického ústavu ČSAV studoval mokřadní rostliny, a to v rámci Mezinárodního biologického programu (IBP), který byl oficiálně zahájen v r. 1964 a probíhal do r. 1971. V té době to byla jedna z mála možností pro naše vědecké instituce ke spolupráci v celosvětovém měřítku.

Zajímala ho především stavba listů různých mokřadních rostlin. Nejvíce se věnoval studiu hustoty a rozmístění průduchů, ale i poměru jednotlivých pletiv v listu. Tyto práce byly často propojovány s faktory prostředí, např. se světelnou intenzitou nebo dalšími podmínkami stanoviště, ale sledoval i vztah hustoty, velikosti a rozmístění průduchů k pozici listů na stonku. K mokřadním rostlinám se pak vrátil koncem 80. let jako vedoucí diplo-

mové práce Hany Čížkové, dnes profesorky na Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích, s tématem zaměřeným na kořeny ostřice (*Carex* sp.). Další důležitou etapou byly práce na obilovinách, nejprve na pšenici ve vztahu k deficienci některých makrobiogenních prvků a pak spolu s prof. Nátrkem na různých genotypech ječmene. Tyto výzkumy byly později využívány při studiích fotosyntézy a vodního hospodářství, např. v laboratoři Bohdana Slavíka v Ústavu experimentální botaniky AV ČR. Kvantitativně anatomické práce J. Pazourka získaly ocenění i v zahraničí. Začátkem 90. let navštívil pracoviště ve Viničné 5 významný izraelský anatom prof. Abraham Fahn, autor *Plant Anatomy*, jedné z nejlepších učebnic anatomie rostlin; jeho návštěvu inicioval především zájem o tyto metody.

Prof. Pazourek spolupracoval také hodně s aplikační sférou – využil např. mikroreliefové metody při rozeznávání semen. Způsob byl patentován a zapsán do rejstříku v r. 1964 pod názvem *Způsob rozlišování semen*, např. krmné kapusty a řepky. Ve spolupráci se společností Oseva řešil význam anatomické stavby bramborových hlíz pro jejich poškozování nárazem. S Výzkumným ústavem potravinářského průmyslu a Výzkumným ústavem zemědělské techniky zase sledoval vliv různého způsobu sušení na změny vnitřní struktury mrkve a chmelových hlávek – snahou bylo najít optimální způsob sušení.

Jeho přednášky byly srozumitelné a v jeho přístupu k pedagogické činnosti se jasně odrážel osobní vztah k anatomii rostlin. Odráží se i v řadě skript a učebnic, z nichž mnohé napsal sám, na jiných se podílel. Nejúspěšnější byly *Pracujeme s mikroskopem* (1975) a *Poznááme vnitřní stavbu rostlin* (1979), dále pak skript *Praktická cvičení z anatomie rostlin pro botaniky* (1970). Byl přesvědčený, že pro kvalitu výuky na vysoké škole je důležitá příprava středoškolská. Jako spoluautor se podílel na učebnicích pro gymnázia, napsal řadu článků pro žáky i učitele středních škol, zejména pro časopis *Přírodní vědy ve škole* nebo *ABC mladých techniků a přírodovědců*.

Stejně jako prof. Němec se věnoval i popularizaci vědy. Kromě textů pro učitele a studenty středních škol publikoval články ve *Vesmíru* a v *Živě*. V 80. letech minulého století se podařilo v nakladatelství Artia vydat postupně v několika jazycích knihu *The Secret Life of Plants*, obsahující množství anatomických mikrofotografií. Zde využil svých vynikajících znalostí přípravy anatomických preparátů a jejich fotografování. Kromě anglické verze kniha vyšla i francouzsky, německy, dánsky a švédsky.

V r. 1997 se podařilo, spolu s první autorkou tohoto článku, vydat *Atlas of Plant Anatomy*, založený opět především na databázi jeho mikrofotografií. Tato publikace ale neměla štěstí. Snaha o její vydání začala na počátku 90. let, kdy Nakladatelství Academia, kde měla vyjít, nejprve změnilo jazykové požadavky z české na anglickou verzi a poté knihu nemohlo z finančních důvodů vydat. Nakonec se to podařilo v nakladatelství Peres, které ale v r. 2008 skončilo v likvidaci a knize se

nedostalo patřičné propagace a distribuce. Zbylé výtisky byly předány katedře a tím zachráněny. Využívají se víceméně pouze interně pro výuku, zejména pro studenty programu Erasmus. Krásnou a poslední publikací od prof. Pazourka je Vyprávění o rostlinách, přibližující život rostlin širší veřejnosti. Vyšla bohužel až posmrtně (Academia 2001), zásluhou prof. Nátra, který si J. Pazourka velmi vážil.

Nedávná historie

Období normalizace v 70. letech 20. století bylo pro budoucnost rostlinné anatomie na katedře kritické. Výuku musel zpočátku zajišťovat Stanislav Lhotský, který se chystal do důchodu, a situace ho zmáhala. Proto byla pověřena výukou anatomických cvičení Olga Votrubová (její medailon uvádíme na str. LVIII této Živý), vedle svých ostatních činností v laboratoři rostlinné fyziologie, a to příkazem, o čemž se v té době nedalo příliš diskutovat. Po úplném odchodu S. Lhotského do penze přednášky převzal tehdejší vedoucí katedry prof. Jaromír Seifert, který byl ale odborníkem na půdní biologii. Anatomie se v té době dostala do pozadí a na katedře o ni nebyl mnoho let z řad studentů zájem. Nakonec byla O. Votrubová pověřena i převzetím přednášek. Zpočátku se věnovala pouze výuce anatomie, což jí významně usnadnili jak S. Lhotský, tak J. Pazourek, který ani po všech událostech nezahorl a vždy říkal, že mu záleží na tom, aby se udržela solidní úroveň výuky a „němcovská“ tradice. Převzetí výuky O. Votrubovou mělo být dočasné, ale vzhledem k tomu, že se nenalešel nikdo, kdo by se mohl této části výuky věnovat, stalo se trvalým.

Vyučovat jakýkoli obor a přitom opomíjet jeho výzkumná témata nelze, a tak se začal formovat směr anatomického výzkumu. Práce O. Votrubové navázala na její předchozí činnost v laboratoři Miroslava Dvořáka na PřF UK, která se zabývala minerální výživou a vlivem stresových faktorů na příjem a distribuci živin. Jedním ze stěžejních témat se stal nadbytek obsahu toxického hliníku v půdách následkem kyselých dešťů a vliv hypoxie vznikající utužením zemědělsky využívaných půd těžkou technikou. Následoval postupný přechod od fyziologických studií k anatomickým, zůstal ale zachován princip propojení mezi strukturou a funkcí. Postupně v tematické výzkumu převládla hlavně studia vlivu hypoxie, nejprve na kulturních rostlinách, především na kukuřici seté (*Zea mays*). Později byla navázána spolupráce s kolegy z Botanického ústavu ČSAV (AV ČR) v Třeboni, především výše zmíněnou Hanou Čížkovou, ale i s Janem Květem, Janem Pokorným a Lubomírem Adamcem. V 90. letech vznikly evropské projekty EUREED I a II, které se zabývaly hlavně stavem porostů rákosy obecné (*Phragmites australis*) v evropských mokřadech a jejich odumíráním. Účastnily se týmy z celé Evropy od Švédska po Španělsko a od Anglie po Rumunsko. Za Českou republiku spolupráci zajišťoval Botanický ústav a vedoucí byla H. Čížková. Náplň těchto projektů asi nejlépe formuloval prof. Hans Brix z univerzity v dánském Aarhusu, vedoucí EUREED II (ve volném překladu): „Rákosy v Evropě

odumírají velkou rychlostí na značných plochách, se závažnými dopady na důležité funkce mokřadů (biodiverzitu, stabilitu říčních a rybníčních břehů, kvalitu vody i místní ekonomiku). EUREED je evropskou strategickou iniciativou základního výzkumu, která má za cíl analyzovat mechanismy kontrolující dynamiku růstu a stabilitu ekosystémů s dominantním rákosem.“

Práce na mokřadních rostlinách, a to nejen na rákosu, později i na zblochanu, orobinci a puškvorci, pokračovaly i po ukončení projektu a umožnily další plodnou spolupráci s BÚ v Třeboni, ale i možnost navázat spolupráci s řadou nejen evropských institucí – např. s univerzitami v Berlíně, Bernu, Aarhusu, Hullu, State University New York nebo Oswego (také v americkém státě New York).

Začátkem 90. let se na katedře rozvíjel další anatomický směr poté, co inspiraci získala prof. Jana Albrechtová při studijním pobytu v Bangoru na Univerzitě ve Walesu. Věnovala se ekofyziologickým studiím dřevin a výzkumu funkčních strukturálních znaků listoví ve vztahu k jejich optickým vlastnostem, a metodám dálkového průzkumu.

Současnost

Na katedře teď pracují dva týmy žáků Olgy Votrubové – jeden pod vedením Aleše Soukupa, druhý pod vedením Jany Albrechtové. Oba týmy dále propojují anatomii s dalšími metodickými přístupy – vývojovou biologii, ekofyziologií, metodami dálkového průzkumu. Aktuální výzkumné zaměření skupiny A. Soukupa a Edity Tylové je spojeno s anatomickou strukturou, vývojem a funkcí kořenového systému, který se vytváří v interakci s heterogenními podmínkami půdního prostředí. Tým J. Albrechtové se zaměřuje na ekofyziologické studie, pokračuje v tradici využití kvantitativních metod pro popis struktury, kterou založil prof. J. Pazourek.

Studenti O. Votrubové se velmi dobře uplatnili v mnoha oborech. Mnozí se stali uznávanými učiteli biologie na středních školách, další pracují ve vědeckých institucích nebo v aplikovaném výzkumu. Tři z nich (J. Albrechtová, A. Soukup a E. Tylová) se stali členy katedry a dále rozvíjejí anatomii rostlin jak vědeckým výzkumem, tak výukou. Kromě původního předmětu Anatomie a morfologie rostlin přednášeného O. Votrubovou společně s kolegy z katedry botaniky byla zavedena rozšířená verze kurzu Anatomie rostlin. S rozvojem internacionalizace fakulty přibyla anglická verze Anatomie rostlin a Botanické mikrotechniky. Byla zavedena přednáška Fyziologická anatomie rostlin pro magisterské studium, propojující strukturu, vývoj a funkci rostlinného těla. J. Albrechtová převzala v polovině 90. let od J. Pazourka výuku předmětu Kvantitativní anatomie rostlin, který se transformoval v Metody analýzy obrazu a stereologie pro biologie a je vyučován nadále spolu s kolegy z Oddělení biomatematické fyziologického ústavu AV ČR. Cytologie rostlin, přednášená O. Votrubovou se zapojením Jaromíra Kutíka, byla postupně předána Kateřině Schwarzerové. Všechny uvedené přednášky jsou studenty dobře hodnoceny a mají

vysokou návštěvnost. Přednášky i cvičení stále navazují na tradici výuky rozvíjející se od dob B. Němce, jsou modernizovány a průběžně aktualizovány.

Úspěšnou aktivitou je i kurz Svět rostlin Univerzity třetího věku, založený Lubomírem Nátrou, který O. Votrubová převzala a na němž se podílí řada pracovníků katedry. V současnosti je garantem kurzu K. Schwarzerová.

V tomto období vznikla také řada výukových materiálů. V r. 2010 vyšla skripta O. Votrubové Anatomie rostlin, která se dočkala několika dotisků. Jsou využívána i na jiných univerzitách jako základní učební text. Nyní je připravováno nové, upravené vydání (ve spolupráci O. Votrubové, A. Soukupa a E. Tylové). Pokračuje snaha popularizovat vědu příspěvky do časopisů, jako jsou Živa nebo Biologie – Chemie – Zeměpis pro střední školy.

Díky kontaktům s pracovníky bratislavské, pražské a brněnské univerzity vznikla pod vedením prof. Alexandera Luxe z Univerzity Komenského v Bratislavě dvojjazyčná kniha *Obrazový průvodce anatomii rostlin – Visual Guide to Plant Anatomy* (Academia 2017). Podíleli se na ní současní představitelé univerzity, které prof. Němec ovlivnil při zakládání tradice oboru. Z brněnské Masarykovy univerzity to jsou Milan Baláž a Marie Kummerová, z Univerzity Karlovy O. Votrubová a A. Soukup. Ke spoluautorům této významné učebnice patří Jun Abe a Morita Shigenori z Japonska a Thomas Rost z USA. Kniha získala cenu poroty za přírodovědnou encyklopedii ve 25. ročníku soutěže Slovník roku 2018, pořádané Jednotou tlumočnicků a překladatelů (JTP) na 24. mezinárodním knižním veletrhu Svět knihy Praha 2018. V r. 2017 byla nominována na cenu Nakladatelství Academia.

Ohlédneme-li se za vývojem anatomie rostlin na katedře experimentální biologie rostlin PřF UK, můžeme sledovat přímou nástupnickou jednotku bývalého Ústavu pro anatomii a fyziologii rostlin prof. Němce, jejíž dlouhodobý vývoj našťastí narušila ani těžká období 20. století – první světová válka, soubor mezi českou a německou vědeckou komunitou, období uzavření českých vysokých škol během druhé světové války, nástup komunistické ideologie v 50. letech ani politická normalizace 70. let. Na tomto pracovišti se i v těžkých dobách našli lidé schopní podpořit ty, kteří se ocitli v nemilosti. Doufejme, že tato etika vědeckého světa bude nadále vítězit. Současní anatomové rostlin na PřF UK nezapomínají na počátky svého pracoviště, jeho tradici, ale zároveň obor rozvíjejí v kontextu nových přístupů a technologií.

Závěrem je třeba říci, že na rozvoji nejstarší školy anatomie rostlin na území bývalého Československa se podílela nejen celá řada pedagogů a vědeckých pracovníků, ale neocenitelnou roli hráli vždy studenti, četní techničtí pracovníci, laboranti, zahradníci a sekretářky, bez nichž by se tato vědní disciplína nemohla úspěšně rozvíjet. Doufáme, a vše tomu nasvědčuje, že tradice tohoto přímého následnictví bude dále pokračovat.

Použitou literaturu uvádíme na webových stránkách Živý.