

Brněnský otec **genetiky**

V dějinách české vědy najdeme jen málo osobností tak vlivných, jako byl moravský Němec Gregor Johann Mendel, jenž je považován za zakladatele genetiky. Přesně před 150 lety položil svým na první pohled jednoduchým a snad i poněkud úsměvným výzkumem při pěstování hrachu její základy

➤ Mgr. Vladimír Socha

Přesto o této osobnosti není zase tak často slyšet. Ačkoliv se svým významem blíží velikánům biologických věd, jako byl jeho současník Charles Darwin, v literatuře se Mendelovi příliš mnoho pozornosti nevěnuje. Kdo byl tedy tento muž a v čem tkví jeho význam pro dějiny vědy?

Z Hynčic do Olomouce

Celý Mendelův život se točil kolem přírody. Jeho rodiče, Anton a Rosine Mendelovi, vlastnili zemědělskou usedlost ve slezských Hynčicích (tehdy Heinzen-dorf bei Odrau, dnes součást Vražného). K dceři Veronice jim přibyl 20. července 1822 jediný syn Johann, později se narodila ještě Theresie. Již jako malý kluk Johann pomáhal rodičům při práci v zemědělství a chovu domácího zvířectva. Brzy se uměl velmi dobře postarat o zahradu a osvojil si základní dovednosti při péči o dobytek i v chovu včel. Od mala vykazoval výrazný talent pro poznávání a výklad rozmanitých přírodních dějů.

Základní školu navštěvoval v Hynčicích, poté studoval na piaristické škole v Lipníku nad Bečvou, ale středoškolské studium uzavřel maturitou na opavském gymnáziu. Již v té době se projevilo jeho slabší zdraví (často trpěl například chronickým zánětem ledvin) a školu musel dokonce na čtyři měsíce přerušit. Základy svého vědeckého nadání a entuziasmu rozvíjel na Filozofické fakultě Univerzity v Olomouci, kde studoval praktickou i teoretickou filozofii a fyziku. I zde musel docházku ze zdravotních důvodů na celý rok přerušit. Navíc měl finanční potíže, které ohrožovaly další studium. Velmi mu ale pomoh-

la sestra Theresia, která mu ochotně poskytla prostředky ze svého věna. Mendel se jí později odvděčil subvencováním studia tří jejích synů, z nichž dva se stali lékaři.

Vášnivý student

V letech 1840 až 1843 na mladého studenta silně zapůsobili dva olomoučtí profesori – učitel fyziky Friedrich Franz a zejména významný šlechtitel Johann Karl Nestler, jehož výzkumné metody výběru vhodných variant plemen ovčí zřejmě předznamenaly budoucí Mendelovy pokusy. Nestler na univerzitě vyučoval přírodní historii a polní hospodářství, zároveň byl ale jedním z nejlepších šlechtitelů zvířat i rostlin v rakouském mocnářství a zabýval se otázkou dědičnosti. Mendelovy finanční obtíže však přetrvávaly, a tak musel dávat časté soukromé kondice, které představovaly prakticky veškerý jeho příjem. Situace byla přesto neúnosná, a tak na radu matky a zmíněného profesora Franze vstoupil roku 1843 do semináře, kde již nemusel platit za své vzdělávání. V au-



ČESKÁ STOPA VE SVĚTĚ

gustiniánském klášteře sv. Tomáše na Starém Brně pak přijal své řeholní jméno Gregor (Řehoř).

V roce 1850 se stal suplentem (zástupným učitelem) matematiky a několika cizích jazyků na znojenském gymnáziu. Při pobytu ve Znojmě se ve svých osmadvaceti letech přihlásil ke složení učitelských zkoušek z přírodopisu a fyziky na univerzitě ve Vídni. Jeho sponzorem byl tentokrát sám představený klášteře, opat Cyril František Napp. Mendel doufal v rychlý úspěch, ve svých nadějích se ale zklamal – neuspěl u ústní zkoušky z přírodopisu. To jej však neodradilo od vášnivého studia širokého spektra předmětů v následujících letech. Jako čerstvý třicátník se ponořil do četby děl s tematikou meteorologie, fyziky, chemie, matematiky,

▶ **Gregor Johann Mendel** na portrétu z doby, kdy byl zvolen opatem klášteře (1868). Jeho mateřským jazykem byla němčina, ale naučil se plynně česky a sám se cítil být „Moravem německé řeči“

◀ **Rodný dům ve Vražném** je od roku 1958 kulturní památkou. Poměrně rozsáhlý rolnický statek dnes nabízí muzejní expozici o Mendelově životě a díle



GENETIKA

Pravidla křížení

Tři Mendelovy zákony dědičnosti (o uniformitě hybridů, o štěpení znaků a o volné kombinovatelnosti vloh) byly poprvé postulovány Mendelem, jejich moderní podoba však pochází až z pozdější doby. Na základě kombinatoriky vědec určil, jak se potomstvo daného páru bude lišit od rodičovských organismů v první i dalších generacích. Díky přesným propočtům poměrů jednotlivých vloh lze pomocí těchto pravidel snadno spočítat, kolik bude například u růže růžových potomků bílého a růžového rodiče a jakých vloh budou nositeli. Mendel se k těmto poměrům dobral až po zaokrouhlení ze svých pokusů s tisíci rostlinami. Jeho závěry platí jen pro pohlavně se rozmnožující organismy s obvyklým druhem reprodukce.

semeno		květ	lusk		stonek	
tvar	délka	barva	tvar	barva	umístění	velikost
šedý & kulatý	žluté	bílá	plný	žlutý	luský a květy podél stonku	dlouhý
bílý & svrasklý	zelené	fialová	přishkrtený	zelený	koncové lusky, vrcholový květ	krátký
1	2	3	4	5	6	7

↖ **Šedm charakteristik hrachoru pozorovaných Mendelem**

paleontologie či botaniky. Jeho profesorem fyziky tehdy nebyl nikdo menší než Christian Doppler, autor slavného Dopplerova jevu. Opět se ale ozvaly zdravotní problémy a Mendel roku 1853 profesorské studium ve Vídni ukončil, aniž by složil zkoušky. Velmi důležitá pro jeho další výzkum však byla obliba matematiky, která Mendelovi učarovala.

Tiché pokusy

Mladý mnich ještě nějakou dobu působil jako suplent, přičemž započal s prvními pěstitelskými pokusy. Teprve po návratu do Brna roku 1856 se ale začal naplno věnovat výzkumu křížení rostlin hrachoru. K dispozici měl experimentální zahradu o celkové rozloze 2 hektary, kterou osadil již roku 1830 Napp. Těžko by v té době jeho samotného či kohokoliv jiného napadlo, že tyto pokusy budou představovat první nesmělé krůčky na cestě k jedné z nejslibnějších vědeckých disciplín 21. století. Stěžejní experimenty provedl Mendel v letech 1856 až 1863, a jak se ukázalo až dlouho po jeho smrti, právě tehdy byly odhaleny základní zákony přenosu dědičné informace mezi živými organismy. Trojice pravidel vešla ve známost jako Mendelovy zákony dědičnosti (viz Pravidla křížení) a v současnosti patří k nejdůležitějším základům při studiu genetiky.

▶ **Náměstí na Starém Brně** nese dnes Mendelovo jméno. Starobrněnský klášter, jehož jedno křídlo je vidět vlevo, založila královna Eliška Rejčka pro cisterciáčky, roku 1783 připadl augustiniánům. Jeho součástí je cihlový kostel Nanebevzetí Panny Marie, snímek byl pořízen před rokem 1900

Sám Mendel by samozřejmě pojem genetiky, gen nebo dokonce klonování nechápal – to vše přišlo až mnohem později. Z dnešního pohledu lze jeho výzkumné postupy kritizovat, protože přísné vědecké metody tehdy ještě nebyly závazně dodržovány. Mendel tak mohl například upravovat své výsledky a vybírat vědomě jen ty, které nejlépe odpovídaly jeho očekáváním. Do současného odborného tisku by jeho výsledky nejspíš vůbec nebyly přijaty. Před půldruhým stoletím ale nikomu nevadilo, když badatel nevyhovující pokusy jednoduše nahradil dalšími, které již jeho závěrům lépe odpovídaly. To Mendel skutečně dělal, když zjistil, že barevné odrůdy dceřiných rostlin neodpovídají svým počtem jeho matematickým závěrům. V jeho době šlo o běžnou praxi a nic z výše uvedených skutečností Mendel netajil.

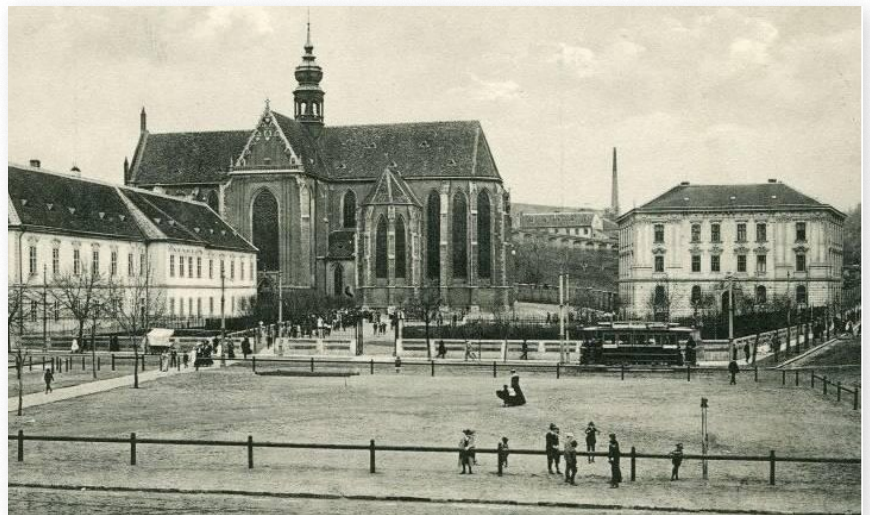
Heuréka bez slávy

Brněnský duchovní prokázal, že fyzické znaky se u organismů přenášejí na potomstvo podle jasně definovatelných matematických principů a odhalil tak jedno z velkých tajemství přírody – byl to samozřejmě jen skromný počátek, do objevu genů nebo jaderné kyseliny DNA ještě zbývala celá desetiletí. Přesto šlo o nezbytný první krok, vedoucí až k současným genetickým modifikacím, klonování a do budoucna snad i dalekosáhlým úpravám pro úplné vymýcení závažných chorob. Mendel se ale za svého života slavným nestal a za své objevy velký obdiv nikdy neskldil. Kdyby výzkumy publikoval ve známém a hojně čteném přírodovědeckém periodiku, mohl se stát vědeckou ikonou na úrovni Darwina ještě za svého života.



▶ **Klášteří dvůr s Mendelovými záhony.** Přírodovědné experimenty měly v klášteří tradici: již ve dvacátých letech 19. století tu Antonín Thaller založil pokusné botanické záhonky, které využíval i Mendel. V klášteří dnes najdete Mendelovo muzeum, jehož součástí je i vědcova zahrada a včelín

Mendel ale výsledky přednesl pouze úzkému kruhu učenců v rámci setkání Brněnského přírodovědeckého spolku roku 1865. Nikdo z přítomných proto ještě nemohl docenit ohromný dosah Mendelových zjištění. Nepomohlo ani zveřejnění jeho práce v časopisu tohoto spolku, kde vyšla pod názvem *Versuche über Pflanzen-Hybriden* (Pokusy s rostlinnými hybridy) o rok později. Vlastně ani Mendel sám si nebyl plně vědom dosahu svých výsledků. Ve stejné době se ostatně výrazně zabýval i jinými vědními obory, zejména pak meteorologií. Již od roku 1862 prováděl horlivě každodenní pozorování klimatu pro Meteorologický ústav ve Vídni. Většina jeho vědeckých pojednání patří právě do kategorie meteorologických prací. Zabýval se také astronomií.



Vědec na pochybách

Přírodovědeckému spolku v Brně zůstal Mendel věrný i nadále a roku 1869 se mu dostalo alespoň skromné pocty v podobě jmenování jeho víceprezidentem. Nic se tím ale nezměnilo a brněnský mnich zůstal v Evropě prakticky neznámý. Ani sám otec evoluční teorie Darwin Mendelovo dílo nepoznal, což je nepochybně škoda – výborně by totiž doplnilo jeho hypotézy o dědičnosti vlastností organismů. V tom případě by možná moravského učence ozdobily medaile učených společností v Londýně, Paříži i jinde a došel by uznání mnohem dříve.

Zajímavé je, že Mendel také částečně popřel své výsledky ve druhé studii, která shrnula jeho rozsáhlý výzkum rozmnožování jestřábníku (hvězdicovitá rostlina

výzkumnou činnost a je docela dobře možné, že na pokusy s hybridizací rostlin si již sotva vzpomněl.

Druhý život

Zdravotní problémy se znovu a tentokrát již s trvalými důsledky připomněly roku 1883. Dne 6. ledna 1884 pak Gregor Johann Mendel ve svých 61 letech vydechl uvnitř klášterních zdí naposled. Pochován byl v augustiniánské hrobce na Ústředním hřbitově v Brně. Spíše kuriozitou byla na pohřbu přítomnost budoucí osobnosti světa hudby, tehdy sotva třicetiletého Leoše Janáčka, který osobně dirigoval rekviem. Přesto byla jeho účast velkou poctou zemřelému, jelikož již o tři roky dříve založil Janáček v Brně Varhanickou školu (budoucí konzervatoř) a stal se jejím prvním ředitelem. Mendel

Zakladatel genetiky **neuspěl** u ústní zkoušky z přírodopisu

se žlutými květy). Volba tohoto rodu byla velmi nešťastnou, protože jestřábníky se rozmnožují netypicky, v podstatě klonováním a hybridizací. Proto pro ně zdánlivě neplatí Mendelovo stanovené principy dědičnosti. Mnich byl výsledky pěstebních pokusů zklamán a nabyl dojmu, že jím objevené matematické zákonitosti nejspíš neplatí. Mezitím roku 1867 zemřel jeho někdejší mecenáš Cyril František Napp a Mendel se stal jeho nástupcem ve funkci opata brněnského augustiniánského kláštera. Vedl si v této roli stejně dobře jako při svých výzkumech – stal se respektovanou osobností moravského společenského života a proslul jako odhodlaný oponent rakouské vlády ve sporu o neoprávněně zvýšenou církevní daň. Kvůli své vytíženosti pak v posledních letech života zanedbával

zemřel v úctě okolí, ale jeho skutečný význam v přírodovědeckých kruzích byl doceněn až o šestnáct let později.

V roce 1900 publikoval holandský botanik Hugo Marie de Vries vědecký článek o křížení rostlin a v podstatě dospěl ke stejným výsledkům jako o 35 let dříve Mendel. S dílem svého brněnského kolegy se sice seznámil, a dokonce podle něho upravil i terminologii použitou v článku, Mendela samotného ale v textu nezmínil. To naštěstí nešlo pozornosti německého badatele Carla Corrense, který de Vriese za tento přehmat zkritizoval. Holandský botanik pak uznal Mendelovo prvenství, což znamenalo velký posmrtný návrat moravského mnicha do světa vědy. Velkou zásluhu na tom měl také britský genetik William Bateson, který přeložil Mendelovu německou



práci do angličtiny a postaral se i o její popularizaci. To bylo pro uznání zásluh moravského rodáka stěžejní, protože Bateson patřil k předním zakladatelům genetiky (mimo jiné je autorem právě tohoto termínu, označujícího vědu o biologické dědičnosti).

Za zmínku ovšem stojí ještě jeden „znovuobjevitel“ Mendelových zákonů dědičnosti – Erich von Tschermak, průkopník aplikované genetiky, jenž působil ve Vídni. Tento badatel s moravskými kořeny shodně s Corrensem a de Vriese uznal prvenství svého krajana na jaře roku 1900. Kdyby Mendelovi bylo dáno žít 88 let, byl by nepochybně šťasten.

Odkaz a dluh

Dnes je osobnost Gregora Johanna Mendela připomínána v každé učebnici genetiky, přehledu biologie nebo dějin vědy. Jeho jméno nese zemědělská a lesnická univerzita v Brně i první česká vědecká stanice v Antarktidě. Přesto jsme odkazu této osobnosti stále něco dlužni. Je téměř jisté, že kdyby šlo o rodáka britského, německého nebo francouzského, televizní kanály by se předháněly v možnosti natočit o něm film. Ačkoliv Mendel nebyl etnickým Čechem, můžeme na něj být právem hrdí. Odkaz brněnského zakladatele genetiky žije. ◀

▶ **Mendel a jeho bratři z augustiniánského kláštera**, kolem roku 1862. Mendel stojí druhý zprava a drží stonek pokusné fuchsie. Zcela vpravo sedí básník, novinář a filozof František Matouš Klácel, přítel Boženy Němcové, vedle něj je opat kláštera Cyril František Napp, řadu sedících vlevo uzavírá skladatel Pavel Křížkovský

▶ **Brno kolem roku 1850**, zcela vlevo je vidět chrám kláštera na Starém Brně, kde Mendel působil, autor František Xaver Sandmann (1805–1856)

