

Metody genetiky

Genetické studie zahrnují různé organizmy, jako jsou viry, bakterie, různé druhy rostlin a živočichů a zasahují všechny úrovně biologické organizace, od molekul po populace. Pro studium genetiky je třeba znát druhy metod, které se nejčastěji používají. Ačkoliv jich je nepřeberné množství, většinu lze zařadit do základních pěti skupin metod.

Nejklasičtějšími metodami je studium přenosu genetické informace založeném na pozorování rodičů a jejich potomků (*hybridizační analýzy*), kdy se studují vzory dědičnosti u vlastností (podle fenotypového projevu v několika generacích). Tyto experimenty jsou navrženy tak, aby mohly být analyzovány vlastnosti jednoduše děděné (např. barva srsti, krevní skupiny,...), přenášené od rodičů na jejich potomky po několik generací. Jako první úspěšně použil tento pokus a vlastně správně vyvodil závěry J. G. Mendel v polovině 19. století. Poznání odvozené z jeho hybridizačních experimentů slouží dodnes jako základní teorie přenosu genetické informace. Při studiu lidí nelze samozřejmě takovéto hybridizační experimenty provádět, a proto se využívají *rodokmenové analýzy*. V analýze rodokmenů se studují vzory dědičnosti vlastností pomocí sledování mnoha generací rodin, aby se nakonec určil způsob přenosu dané vlastnosti.

Druhým způsobem studia genetického materiálu jsou *cytologické metody*. Nejdříve se využíval světelný mikroskop. Objevy na počátku dvacátého století, které vysvětlily chování chromozomů během mitózy a meiózy, byly velmi důležité pro další rozvoj genetiky. Tyto objevy hrály důležitou roli také ve vysvětlení podstaty Mendelových principů a sloužily pro vytvoření *chromozomální teorie dědičnosti*, která významně určila směr vývoje genetiky v první polovině 20. století. Světelný mikroskop byl stále hlavním nástrojem při výzkumu struktury chromozomů, jejich abnormalit a sestavení karyotypů. S příchodem elektronového mikroskopu vzrostly možnosti studia genetické variability od chromozomů po molekuly a jejich chování během exprese genetické informace.

Třetí skupinou metod jsou *molekulární a biochemické analýzy*, které se nejvíce využívají v současné době. Molekulární studie začaly na počátku čtyřicátých let 20. století a velmi rozšířily znalosti o podstatě genetiky a jejího vztahu k procesům živých organismů. Zpočátku byly pokusným materiálem viry a bakterie, pomocí nichž dnes známe povahu genetického materiálu, proces exprese genetické informace, její replikace a regulace. Stanovují se přesné nukleotidové sekvence genů. Rozvinuly se pokusy s rekombinantní DNA, kdy se například geny z jednoho organismu včleňují do bakteriální či virové DNA a poté se klonují, nebo se tvoří transgenní organizmy. Velký význam mají biochemické a molekulární analýzy v lékařství a také v zemědělství.

Další skupinou metod jsou *studie přenosu genetické informace v populacích*. Vědci se zde pokoušejí určit, jak a proč je uchovávána určitá genetická variabilita v populaci, když se jiná variabilita snižuje nebo až ztrácí. Takové procesy jsou důležité pro pochopení evolučních procesů. Znalost genetické struktury populace je nutná také pro předpověď frekvence genů v dalších generacích nebo k přesnému záměrnému šlechtění zvířat či rostlin.

Protože se v současné době sekvenují celé genomy jednotlivých druhů (hrubá verze genomu člověka byla osekvenována v roce 2001) a jsou tvořeny rozsáhlé databáze sekvencí, musely se vyvinout nové metody pro vyhodnocování těchto dat, např. pro mapování genů. Vytváří se nový způsob genetického výzkumu, který lze nazvat **genetikou *in silico*** - tedy genetickým výzkumem realizovaným v počítači. Tyto metody jsou založeny na počítačovém zpracování a porovnávání těchto nezměrných databází. Vytvářejí se tak nové obory genetiky jako např. genomika, proteomika či bioinformatika.

Vytvářené metody genetického výzkumu kopírují technologický vývoj, který je zpětně determinován vývojem hloubky poznání genetických procesů. Např. po prostudování enzymatické podstaty replikace DNA byla vyvinuta technika polymerázové řetězové reakce (PCR), která dále umožňuje další výzkum nukleových kyselin.