

Historické a prehistorické poznatky

Dějiny genetiky jsou spojeny s Mendelem (1822-1884). Mendelovy zákony začali formulovat znovuobjevitelé (Hugo de Vries, Carl Correns, Erich von Tschermak) po roce 1900.

➤ Genetika před Mendelem:

- Přejít od názoru švédského přírodovědce C. Linného (1707-1778) o stálosti druhů a plemen k darwinově teorii o proměnlivosti (1859 publikoval *On the Origin of Species*).
- Na začátku 18. století převládala mezi přírodovědci představa, že stvořené **organismy jsou v přírodě hierarchicky uspořádané** v souvislém řetězci od nejnižších forem organismů až po člověka. Byl to uzavřený systém **v souladu s plánem tvůrce**. Nový podnět vyšel z geologického výzkumu. Některé formy zvířat a rostlin, zachované ve zkamenělinách, se v přírodě již nevyskytovaly. Naopak ve zkamenělinách nenacházeli geologové otisky řady žijících organismů. Od doby Aristotela se věřilo, že samčí pohlaví má tvůrčí schopnost přetvářet beztvárnou hmotu, dodávanou při oplození samičím pohlavím. V 17. století stoupenci **mechanistické filozofie** tvrdili, že zárodek je v miniaturní formě již preformován ve spermii a ve vajíčku nachází výživu pro vývoj. Tento **názor** se označoval jako **spermistický**. Jiní autoři vysvětlovali, že zárodek je preformován ve vajíčku a z podnětu spermie se začne vyvíjet, což se označovalo jako **názor ovistický**. Zastánci náboženského výkladu tvrdili, že Bůh stvořil zárodky všech organismů. Preformovaný zárodek a z něho se vyvíjející organismus se měnil pouze vlivem různého prostředí.
- V roce 1819 vypsal akademie věd v Berlíně cenu za **objasnění sporného problému hybridizace**. Získal ji **A. W. Wiegemann** (1771-1853), lékárník v Braunschweigu, který prováděl pokusy s křížením různých odrůd hrachu. V roce 1828 popsal vznik hybridních rostlin, které se podobaly jednou otcovské formě, jindy mateřské, nebo byly asi uprostřed mezi rodičovskými formami. Některé formy hybridů byly také zcela odlišné. Podstatu problému však nevysvětlil.
- Další cenu na **vysvětlení problému hybridizace** vypsal v roce 1830 akademie věd v Haarlemu v Holandsku. Požadovalo se již také vysvětlení možnosti využití hybridizace při šlechtění rostlin. V roce 1833 cenu získal německý **botanik F. C. Gärtner** (1772-1850), který v roce 1849 zveřejnil rozsáhlou monografii o „**produkci bastardů**„. Shrnoval dostupné literární údaje a popisoval své pokusy, ve kterých zkoumal více než 9000 kříženců rostlin. Poukazoval též na sníženou plodnost některých hybridů. Domníval se, že křížením nemohou vzniknout nové druhy. Poukazoval však na **vznik nových kombinací znaků, které je možné využívat ve šlechtění rostlin**.

- **O cílevědomém šlechtění nových plemen zvířat a nových odrůd plodin** však bylo možno hovořit až v období začátků průmyslové a zemědělské revoluce v Anglii ve druhé polovině 18. století. V průběhu krátké doby průkopníci vytvořili **nová plemena ovcí a skotu** s výrazně vyšší schopností produkovat maso. Na základě dosahovaných výsledků začali šlechtit také nová plemena skotu na produkci mléka. Obdobně začali uměle opylovat rostliny pro vytvoření nových výnosnějších odrůd. Stále zůstávalo záhadou, proč titíž rodiče jednou mají stejné potomky a jindy rozdílné.
- Koncem 18. století začali **uvažovat o dědičnosti** ojedinelí přírodovědci v souvislosti s vysvětlováním vlivu prostředí na vznik nových znaků rostlin. Nejvlivnější byl francouzský badatel **J. B. Lamarck** (1744-1829), který vysvětloval **změny dědičnosti znaků** zvířat a rostlin **vyvolaných vlivem působení vnějšího prostředí** a prokazoval vývoj všech živých organismů ke stále složitějším formám. Později **Ch. Darwin** ve svém vrcholném díle „O původu druhů“ vydaném v roce 1859, prokázal **vznik nových druhů v přírodě působením přírodního výběru** a přiznával, že „zákony, které řídí dědičnost, jsou úplně neznámé,.. První vydání Darwinovy knihy bylo tentýž den rozebráno.

➤ Mendel:

- Jednu z hlavních zásluh na promyšlení koncepce vzniku genetiky má opat Augustiniánského kláštera C. Napp (1792-1867). V roce 1837 formuloval fyziologický úkol „co a jak se dědí“.
- Jedním z prvních odborníků byl augustinián A. Thaler (1796-1843), který v Brně vyučoval matematiku. Spolupracoval s brněnskými botaniky a v klášteře vytvářel herbář. V roce 1830 s Nappovým souhlasem zřídil pod okny refektáře na ploše 37x5 m pokusnou zahrádku, ve které pěstoval vzácné rostliny, vyskytující se na našem území. Když Mendel přišel do kláštera, zahrádka byla v péči M. Klácela (1808-1882), který jako filozof studoval též botaniku, mineralogii a astronomii. Vědu chápal jako celek a byl přesvědčen, že vývoj jedné vědní disciplíny ovlivňuje vývoj v dalších oborech.
- V pokusech s křížením rostlin prokazoval Mendel hypoteticko-deduktivní metodou přenos znaků rodičů na potomky prostřednictvím materiálních jednotek dědičnosti v pohlavních buňkách. Hlavní práci o dědičnosti sedmi různých znaků u hrachu publikoval v roce 1866.

➤ Vědeckého šlechtění zvířat, zejména ovcí na Moravě

- Bakewell Robert (1725-1795)
 - Anglie
 - První jatečné ovce, nepublikoval, záznamy od jiných autorů
- Vlasteneckého cestovatele hraběte **Berchtolda** zajímalo šlechtění ovcí na produkci jehněčího masa, které v Anglii rozpracoval s velkým úspěchem Robert Bakewell. U vyšlechtěného plemene ovcí snížil hmotnost kostí na polovinu a zdvojnásobil hmotnost masa, což se záhy projevilo v mnohonásobně vyšší ceně za plemenné ovce oproti ceně ovcí v užitkových chovech. Jeho šlechtitelské metody rozpracoval koncem 18. století **Ferdinand Geisslern** (1751-1824) na farmě v Hošticích asi 25 kilometrů od Buchlovic. V krátké době vyšlechtil nejlepší plemeno jemnovlnných ovcí, které záhy choval na svých statcích i hrabě Berchtold.
- Geisslern Ferdinand (1751-1824)
 - Morava, Hoštice
 - 1814 založena vědecká škola šlechtění ovcí v Brně
 - položil základy vědeckého šlechtění a vytvořil nejlepší plemeno jemnovlnných ovcí v Evropě (Merino)
 - publikace a záznamy z jeho činnosti
- Thaer A. (1752-1826)
 - Německo
 - Rozsáhlé publikace o tehdejším vývoji
- Settegast H. (1819-1908)
 - Německo
 - Rozvinul nauku o plemenitbě zvířat
 - publikace a záznamy z jeho činnosti
- André Ch. C. (1763-1831)
 - Německo
 - První pokusy o vysvětlení pravidel plemenitby pro zajištění trvalé produkce vlny stejné kvality, která by mohla konkurovat vlně dovážené ze Španělska

- Na ustavující schůzi spojených společností **André** přednesl první ucelený program rozvoje vědy a techniky na Moravě. Vycházel z prohlášení císaře Františka I. (1792-1835), který po bitvě u Slavkova sliboval zlepšení politických poměrů v zemi za účelem zvelebení zaostalého a rozvráceného hospodářství. To vzbuzovalo naděje přírodovědců. André vyjadřoval jejich přesvědčení, že začíná nové období v rozvíjení vědy, ve kterém spojoval vývoj ekonomický s kulturním, sociálním a politickým. Hlavní část projevu věnoval novým poznatkům různých přírodovědných disciplin, a možnostem využívání v praxi. Nová učená společnost měla zastávat působnost akademie věd a zároveň ekonomické společnosti. Členové neměli pouze teoretizovat nebo provádět jen empirické pokusy. Zdůrazňoval **promyšlený výzkum s využíváním fyziky, matematiky, chemie, botaniky, zoologie a mineralogie**. Mělo se též používat **statistické hodnocení** výsledků. Od výzkumu se očekávalo nejenom zlepšování výrobních postupů, ale i jejich zkracování a vypracovávání zcela nových. André též připomínal význam nových vědeckých objevů a jako příklad uváděl objevy Koperníkovy a Newtonovy. K tomu ještě dodal, že na Moravě může být vzorem Prokop Diviš (1696-1765), kterému připisoval objev bleskosvodu. Těmito příklady podněcoval rozvíjení základního výzkumu v očekávání, že v budoucnu z tohoto vývoje může vzejít podobný velký objev také v naší zemi. Prozíravě k tomu dodal, že členové společnosti možná již také vytvářejí předpoklady pro velký objev, kterého se však nemohou dožít. Později prý za něj může být naší zemi vděčný celý kulturní svět. Po roce 1810 André věnoval stále větší pozornost **rozpracování teoretických základů vědeckého šlechtění ovcí a také dědičnosti**. Připravoval tak cestu pro pozdější Mendlův výzkum, ze kterého vyšel objev jednotky dědičnosti.

- Nestler J. K. (1783-1841)

- Olomouc, Morava
- Výuka vědeckého šlechtění zvířat a rostlin

- V roce 1829 zveřejnil profesor Nestler své **přednášky o šlechtění zvířat a rostlin** v časopisu společnosti a tím podnítl rozsáhlou diskusi nejen o zdokonalování metod vědeckého šlechtění, ale i **o teoretické podstatě plození a dědičnosti**. V roce 1831 se objevily i úvahy, že spojením dvou bytostí při „zúrodnění,, vzniká „z chaosu neživé hmoty živá forma,,. Vycházely z tehdejších mechanistických představ přírodovědců, podle kterých „klíma, výživa a zúrodnění jsou hlavními pákami přírody při formování hmoty, které působí ve vzájemné interakci, z níž nejpůsobivější je síla genetická,,. Takové diskuse se tehdy objevovaly jen v Brně v souvislosti se soustředěným zájmem o vysvětlení přenosu znaků z rodičů na potomky pro zajištění stále vyšší užitkovosti zušlechťovaných ovcí. Přední šlechtitelé již byli přesvědčeni, že mohou odstraňovat nežádoucí znaky zvířat **selekcí** a „**modulovat**,, kombinováním nové znaky. Významným kritériem jakosti vlny při jejím zpracování byla vyrovnanost znaků jakosti. Až při prohlídce nejlepších plemenných zvířat, vystavovaných v brněnském parku (dnešní Lužánky) si uvědomil, že podle vnějšku nejlépe hodnocené zvíře nedává záruku přenosu znaků na potomstvo. Později uváděl, že v tom okamžiku si uvědomil, že pro další zdokonalování metod šlechtění je nutno **nejdříve objasnit zákony dědičnosti**. Ve své přednášce označil dědičnost za nejnaléhavější otázku doby. Zároveň zdůraznil, že to není jen problém šlechtitelů, ale i problém úzce související se záhadou plození. Jako přírodovědec oddělil

problém dědičnosti od tehdejších stále záhadných úvah o plození a poukázal na význam experimentálního zkoumání podstaty dědičnosti. Přítomný opat Napp k tomu dodal, že je to problém pro fyziologický výzkum. V následujícím roce diskuse pokračovala. Předseda spolku Bartenstein a shodně s ním někteří další členové se domnívali, že problém mohou vysvětlit jen samotní šlechtitelé. Profesor Nestler uvítal rozhodné stanovisko opata Nappa, podle kterého se jedná o **badatelský problém „co a jak se dědí„**. Průběh diskuse v letech 1836 a 1837 zveřejnil Nestler studii na pokračování pod titulem „Dědičnost ve šlechtění ovcí„. Zaujat významem výzkumu problému navrhoval odvození zákonitosti dědičnosti ze záznamů o původu a kontrole užitečnosti ovcí, které na Moravě uchovávali šlechtitelé ovcí již 40let.

- Stieber F. (1804-1885)
 - Olomouc, Morava
 - 1. přehledná kniha o chovu skotu
 - První zmínka o příbuzenském křížení a o rozporných zákonech přenosu znaků rodičů na potomky
- Fraas N. C. (1810-1875)
 - Německo
 - Další pokusy o vysvětlení pravidel plemenitby pro zajištění trvalé produkce vlny stejné kvality
- V roce 1852 vydal profesor zemědělské botaniky v Mnichově Fraas spis v Praze ve dvou svazcích, který je možno považovat za **první historii zemědělství v souvislosti s vývojem přírodních věd**. Druhé vydání vyšlo v Mnichově v roce 1865. V úvodní části autor poukázal na rozdílné chápání vývoje přírodních věd „čistými přírodovědci„ a představiteli zemědělské nauky. Podle Fraase si přírodovědci neuvědomují, že zemědělství je souhrnem používaných přírodních věd a hospodářských zásad a že zemědělci provádějí neustále pokusy ve velkém. Neznají sice podrobnosti o buňce, prorůstání pylové láčky při oplození a systematickém zařazení rostlin, avšak již po staletí využívají pohlavnosti rostlin při umělém opylování a v průběhu staletí vytvořili nové druhy kulturních rostlin, u kterých se nyní už ani nepozná, ze kterých druhů vznikly. **Vyvrátili též mylnou představu přírodovědců o stálosti druhu**. Osm let před zveřejněním Darwinovy teorie Fraas považoval za samozřejmost vznik nových druhů. Komise odborníků předložila zprávu o Fraasově rukopisu výboru Hospodářské společnosti. Ředitelem byl opat Napp, který se již dříve zajímal o využívání umělého opylování při šlechtění rostlin a Fraasovy úvahy o hybridizaci rostlin mu nemohly uniknout.
- Justinus J. CH. (1815)
 - Německo
 - Rozsáhlé publikace o tehdejším vývoji

➤ První přerušení

Kolem roku 1830 začali obchodníci dovážet do evropských zemí levnou jakostní vlnu z Austrálie a chov ovcí na Moravě ztratil svůj ekonomický význam. Spolek šlechtění ovcí ukončil posléze svoji činnost a vědecké šlechtění ovcí se z Moravy vytratilo.

➤ Obnovení vývoje po roce 1900

- Na Moravě byla obnovena zemědělská výuka v roce 1886, ale nevěnovali pozornost šlechtění zvířat. V té době zaváděli v Německu chov koní a ovcí pod dojmy Darwinovy teorie evoluce a Galtonovy teorie dědičnosti po předcích. Šlechtili podle údajů o původu a výsledků kontroly užitkovosti.
- Po znovuobjevení Mendlova výzkumu v roce 1900 začali badatelé zkoumat dědičnost znaků u hospodářských zvířat.
- K první vysvětlení dědičnosti kvalitativních znaků došlo u tvaru hřebene a barvy operení drůbeže.
- Kvantitativní znaky, které určují hlavní užitkové znaky chovaných hospodářských zvířat (nosnost vajej, produkce mléka) zůstávaly záhadou. To v té době vedlo až k podceňování a znehodnocování významu Mendelovy teorie.
- Na přelomu 19. a 20. století vyvolal nový zájem o šlechtění zvířat na Moravě J. Taufer (1869-1941). 1922 založil Výzkumný ústav zootechnický a stal se jejím ředitelem. Rozpracoval teorii genetiky pro šlechtění zvířat pomocí zdokonalení údajů v plemenářských knihách na základě Galtonovy koncepce teorie dědičnosti. Podle ní se na potomstvu uplatňují stejně vlastnosti obou rodičů.
- P. Kammerer (1880-1926) byl první, kdo se snažil prokazovat v pokusech se zvířaty dědičnost získaných vlastností.
- J. Kříženecký (1896-1964) apeloval na provádění kontroly dědičnosti ve šlechtitelské praxi. Plemeníky je třeba zkoušet předem a pak zařadit do chovu.

- 1937 H.F. Lush publikoval klasické dílo *Animal Breeding Plants*, která se okamžitě stala klasickým dílem i pro šlechtění zvířat.

➤ Druhé přerušení

- Po 2. svět. válce 1945 Kříženecký v Brně a Hrubý v Praze začali vyučovat genetiku. V Brně byl podán návrh na zřízení genetického ústavu, který podpořil tehdejší děkan prof. Úlehla.
- Krátce po komunistickém puči 1948 v tehdejší Československu byla 31. července v Moskvě na zasedání *Leninovy všesvazové akademie zemědělských věd* označena genetika za reakční mendelismus-morganismus. Byla násilně nahrazena pseudovědou T.D. Lysenka.
- Po komunistickém puči v roce 1948 záhy byla v naší zemi genetika prohlášena za reakční vědu a násilně nahrazena naukou dědičnosti s dávno překonaným výkladem dědičnosti získaných vlastností, odmítající nejen existenci genů, ale i chromozomů v buněčném jádru. Nová politicky zideologizovaná nauka o dědičnosti měla přispívat i k výchově komunistické společnosti. S odmítáním reakčního mendelismu byl kritizován i Mendel a v naší zemi dokonce obviňován z falšování údajů ze svých pokusů ve prospěch reakční teorie.
- Biologie velikého socialistického státu rozdrtila reakční mendelismus-morganismus a definitivně nastoupila cestu právě materialistické mičurinské vědy.
- Z Lysenkova referátu „O situaci v biologii“: Materialistická teorie vývoje živé přírody není myslitelná, aniž bylo uznáno, že individuální odlišnosti získané organismem za určitých životních podmínek jsou dědičné, není tedy myslitelná, aniž byla uznána dědičnost získaných vlastností. Mendelovci-morganovci se domnívali, hlásajíce „neurčitelnost dědičných změn, tzv. mutací, že dědičné změny jsou zásedně nepředvídatelné. Je to svérázné pojetí a nazýváme je idealismem v biologii. Mičurinská teorie neuznává v organismu existenci dědičné hmoty nezávislé na těle organismu. Změna dědičnosti organismu nebo dědičnosti jednotlivé části jeho těla je vždy výsledkem změny samotného živého těla.
- Lysenko odmítal existenci genů a chromozomů (1902 Sutton a Boveri teorie chromozomů a jejich cytologický důkaz, 1910 Morgan demonstroval existenci genů na chromozomech). Dědičnost vysvětloval pouze působením vnějšího prostředí. Nová nauka měla přispívat výchově komunistické společnosti. Prakticky to znamenalo návrat do 18. století.

- Po roce 1950 byl další vývoj a výuka šlechtění rostlin a živočichů v naší zemi násilným zásahem přerušen. Kříženecký byl uvězněn na 18 měsíců a po návratu brzy umírá.
- Genetika se u nás vysvětlovala s přívlastky „V souladu s Lysenkovou teorií dědičnosti získaných vlastností“. Kdo se nepodřídil, musel odejít.

➤ Současnost

- Novodobá éra genetiky v Čechách je spojována se smrtí Stalina a Gottwalda a odchodem Lysenka a Lepešínské v šedesátých letech. Tehdy však již genetika měla 30 let zpoždění za světem...
- V kontextu s vývojem historických poznatků a souvislostí je nutné připomenout českého genetika Doc. Dr. Vítězslava Orla, Dr.Sc.

➤ Historie šlechtění rostlin

- Rajčata
 - před 8 tisíci lety v Peru a Bolívii
 - v Evropě 1570 ve Španělsku, 1590 v Anglii
- Kukuřice
 - před více než 10 tisíci lety v Mexiku
 - spolehlivé údaje o pěstování v Evropě jsou asi 250 let staré

➤ Historie drůbežnictví

- Z let asi 2500 let B.C. byly objeveny nástěnné kresby v Egyptě v Hupei s vyobrazením kačen, hus a slepic, ovcí, psů a skotu.
- Domestikace v Evropě se datuje se od roku 1623.
- Využívání vědy v drůbežnictví zavedl Kříženecký v roce 1931. V chovech s 50-100 slepicemi není možno výrazněji zvyšovat průměrnou roční snášku 70-80 vajec. Je nutné založit farmy s více než 10000 nosnicemi. Zavedení výroby krmných směsí.
- 1932 v Americe proběhla informace o zavádění genetického inženýrství do šlechtění drůbeže. Důsledkem bylo zvýšení snášky ze 119 vajec v roce 1929 na 134 v roce 1939 (dnes až 300). Obdobně v roce 1933 dosahovala kuřata 1,10 kg za 100 dní, 1945 1,20 kg za 84 dní a v roce 1953 1,30 kg za 73 dní.
- U nás po roce 1945 snášely slepice v průměru 90 vajec ročně.
- Po roce 1948 se genetika přestala vyučovat a využívat ve šlechtitelské praxi. V období kolektivizace se záhy objevil nedostatek potravin živočišného původu.
- V 60.letech se začaly dovážet hybridní drůbež. Současná situace je asi 280 vajec ve snášce a přírůstek 1,90 kg za 42 dnů.