

Biologie v 19. století

Mikroskopická technika v 19. století

V 18. stol. dochází k výraznému zdokonalení mechanicko - technické stránky mikroskopů - dřevo, kůže, lepenka a železo jsou nahrazeny mosazí. Optika samotná však zůstává na nízké úrovni. K jejímu zdokonalení dochází až v průběhu 19. století.



V 18. stol. se poprvé objevuje použití krycích skel u preparátů - J. J. Housz (1730 - 1799).



1824 podává Selligne pařížské Academie des Sciences návrh na konstrukci silně zvětšujícího achromatického objektivu. Tím docílil u takto konstruovaného mikroskopu zvětšení až 1200x. Při tomto zvětšení již však nedostačovaly slabé světelné zdroje.

Do 20. let 19. stol. dávali přírodovědci přednost jednoduchému mikroskopu před složeným.

Počátkem 20. let přivezl Giovanni Battista Amici (1786 - 1863) složený mikroskop jím zhotovený do Paříže. V Paříži pak od roku 1824 zhotovoval a prodával složené achromatické mikroskopy (na principu Amiciho a Selligne-ho) mechanik Vincent Charles Chevalier (později mikroskopy vybavuje jednoduchým stativem a objektivním mikrometrem). Teprve ve 30. letech 19. století se začaly podobné mikroskopy vyrábět i ve střední Evropě - od r. 1830 Simon Plössl ve Vídni a brzy na to i Schieck v Berlíně. Tyto mikroskopy našly uplatnění zejména na pracovištích v Breslau (Vratislav, Wroclaw - Jan Evangelista Purkyně) a v Berlíně (Johannes Müller).



Chevalierův
achromatický
mikroskop

1838 použil Francouz Felix Dujardin (* 1801 Tours, 1827 - 1834 prof. geologie a chemie v Tours, 1839 prof. mineralogie a geologie na univ. v Toulouse, 1840 prof. zoologie a botaniky na univ. v Rennes, zemř. v Rennes 1860) v osvětlovacím aparátu clonu a hranol.

1850 objevuje G. B. Amici vodní immersi, což mělo obrovský vliv na rozvoj bakteriologie. H. Spencer pak zdokonaluje tuto immersi použitím glycerínu. 1854 zavádí Harting barvení mikroskopických preparátů karmínem, všeobecně se však metoda barvení ujímá a rozvíjí až v 70. letech v souvislosti s rozmachem výroby anilínových barev.

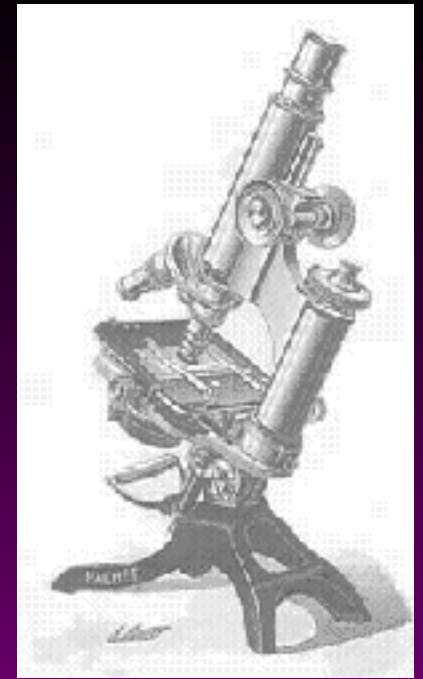


Oberhäuser

1859 začíná masová výroba mikroskopů v továrnách, jejichž vlastníkem byl francouzský optik Georges Oberhäuser (1798 - 1865). Při výrobě používal 11 čočkových objektivních systémů s ohniskovou vzdáleností 6.5 - 1.7 mm (zvětčení 5 - 148x) a Huygensových okulárů zvětšujících 1 - 2.93x, čímž maximální docílené zvětšení činilo 1084x. Později je vedle makrošroubu vybavuje i mikrošroubem.

V roce 1870 zavádí firma Nachet revolverové objektivní zařízení. Rovněž v tomto roce začíná průmyslová výroba krycích sklíček.

Roku 1872 Ernst Abbé (* 1840 Jena, optik, jeden ze zakladatelů moderní teorie optických přístrojů, spoluzakladatel a spolumajitel Zeissových závodů v Jeně, prof. fyziky na univ. v Jeně, zemř. 1905 v Jeně), poprvé použil kondensoru, nejprve bez irisové clony potom s ní.



1878 Abbé s Carlem Zeissem zavedli do praxe olejovou imersi, tím, že začli průmyslově vyrábět immersní objektivy.
1880 se začíná jako uzavírací médium mikroskopických preparátů používat glycerinželatina.

1881 van Henck při studiu rozsivek poprvé používá k osvětlení elektrické žárovky. V tomto roce vznikají i optické vývojové laboratoře v Zeissových závodech v Jeně.

1886 Abbé, Zeis a Schott vynalezli apochromatickou čočku (apochromát má vlastnosti achromátu a navíc koriguje i barevnou vadu v modré a červené části spektra).

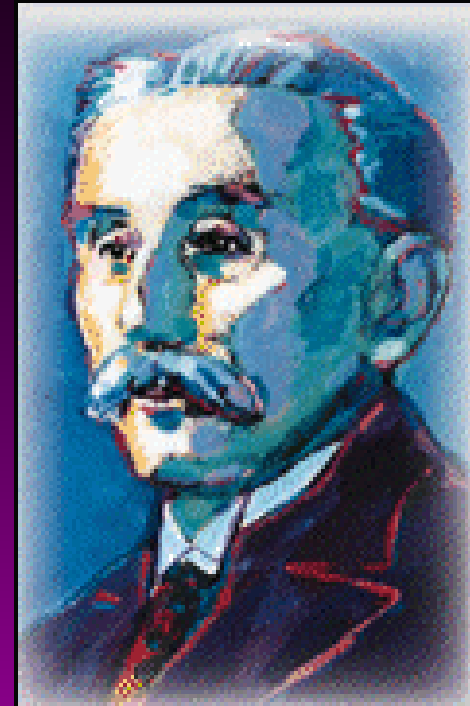
Zakladatelé optických závodů v Jeně



Carl Zeiss,
Feinmechaniker und
Firmengründer,
1816 - 1888



Ernst Abbe,
Physiker und Gründer der
Stiftung,
1840 - 1905



Otto Schott,
Glasforscher und Gründer
der Schott Glaswerke,
1851 - 1935

Vznikají další zoologické zahrady:

1827 Londýn

1831 Dublin

1835 Bristol

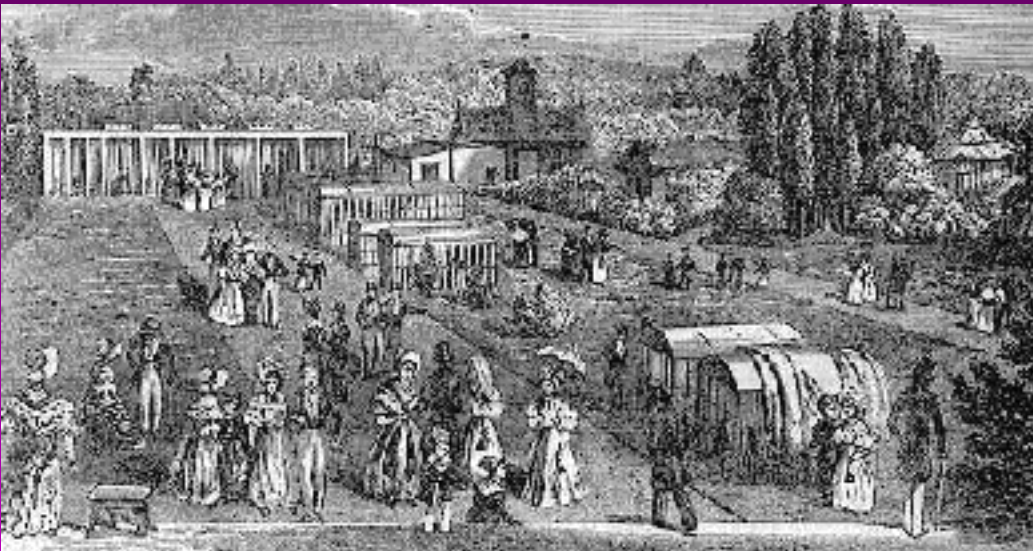
1844 Berlín

1860 Paříž

1863 Moskva

1874 Philadelphia

první velké akvárium - 1869 Berlín.



Londýnská zoo
v roce 1837



Mezinárodní organizace vědecké práce v 19. století

První mezinárodní vědecké konference byly sjezdy německých přírodovědců a lékařů. U zrodu těchto sjezdů stál výtečný organizátor, německý přírodovědec, naturfilosof, vydavatel populárního časopisu Isis, profesor zoologie v Mnichově a později Zürichu, Lorenz Oken (1779 - 1851), jež svolal první takový sjezd v roce 1822 do Lipska

Zavedení termínu biologie

Počátkem 19. století - v roce 1800 používá Karl Friedrich Burdach (1776 - 1847) poprvé termínu biologie jako označení vědy o životě. Stalo se tak v jeho práci *Propaedeutik zum Studium der gesamten Heilkunst* (Leipzig 1800).



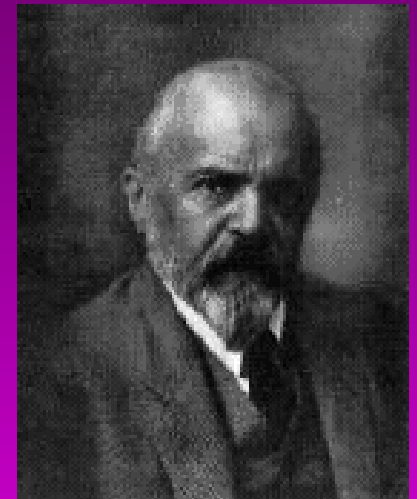
Pocházel z Lipska, kde studoval přírodní vědy a medicínu, studia dokončil ve Vídni; působil v Koenigsbergu (Kaliningrad) a v Dorpatu (Tartu). Jeho termín a pojetí biologie se vztahuje pouze na to co bychom dnes nazvali "biologií člověka".

Odborným zaměřením byl neurofyzikolog a proslavil se zejména pracemi o mikroskopické anatomii nervového systému.

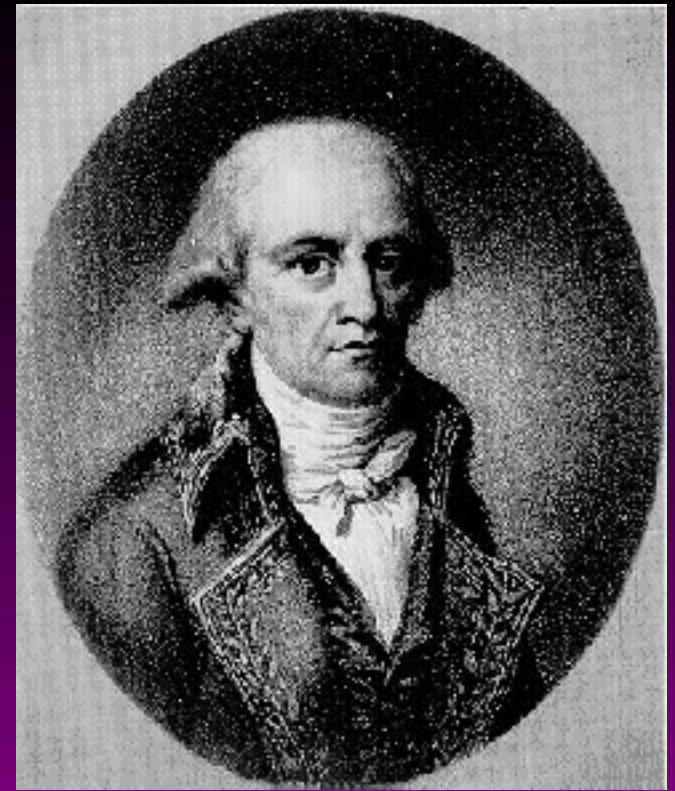
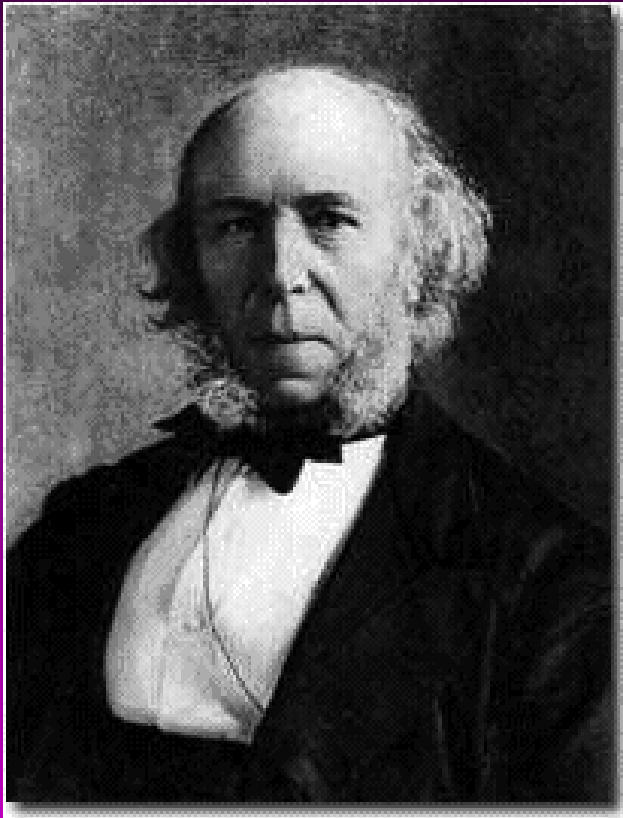


Jedním z prvních kdo vymezili pojem a použili termín biologie v dnešním slova smyslu byl brémský lékař Gottfried Reinhold Treviranus (* 1776 Bremen, studoval medicínu na univ. v Jeně a v Lipsku, působil jako lékař v Brémách, zemř. v Brémách 1837) v díle *Biologie oder Philosophie der belebten Natur* (1802 - 1806). Podle něho je biologie vědou studující: "die verschiedenen Formen und Erscheinungen des Lebens, die Bedingungen und Gesetze, unter welchen dieser Zustand stattfindet, und die Ursachen, wodurch derselbe bewirkt wird" (rozmanité formy životní a zjevy života,

podmínky a zákony za nichž život prochází a příčiny, kterými jsou způsobeny). Stejně pojmají po něm biologii i Ernst Haeckel či Hans Driesch.



Ohlasu došla i definice: "Věda pojednávající o všeobecných zjevech životních". již vyslovil v témže roce J. B. Lamarck. V roce 1809 definuje Lamarck biologii podrobně v díle *Philosophie zoologique*.

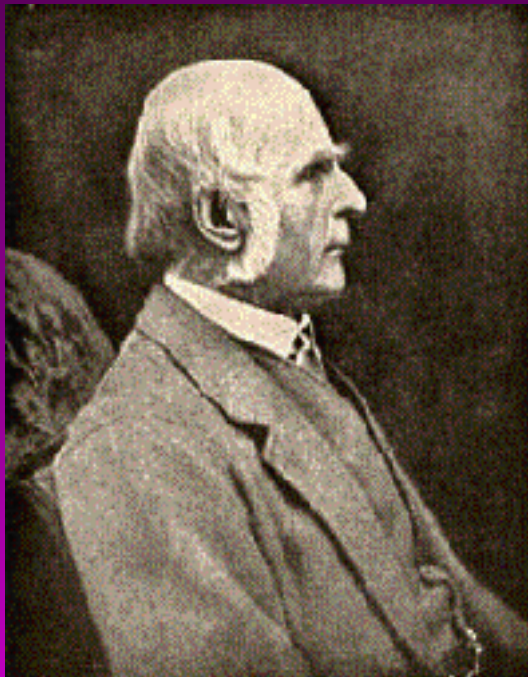


Herbert Spencer (1820 Derby, anglický filosof a evolucionista, zemřel v Brightonu 1903) doplňuje pak tuto definici v roce 1864 o definici pojmu život, jakožto "schopnost přispůsobit vždy podmínky vnitřní podmínkám vnějším" v díle *The Principles of Biology*.

Interdisciplinární obory

Biometrika

Jako první začíná statisticky studovat variabilitu Belgičan Lambert Adolphe Jacques Quetelet (* 1796 Gent, prof. matematiky na univ. v Gentu a v Brüsselu, zemřel 1874 v Brüsselu). Svě anthropometrické studie, jež jsou pokládány za první biometrické studie vůbec popsal v díle *L'anthropométrie ou mesure des différentes facultés de l'homme* (Paris 1871).



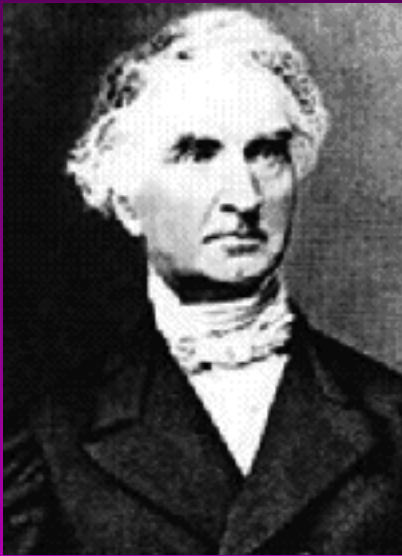
Dalším, kdo se věnoval statistickému sledování variability byl Darwinův bratranec Francis Galton (* 1822 Birmingham, studoval medicínu v Londýně, cestovatel (Jižní Afrika) anthropolog a ethnograf, soukromý učitel a prof. na univ. v Londýně, zemř. 1911 v Londýně). Opět se zabýval anthropometrií.

Prvním, kdo studoval statisticky variabilitu na rostlinném materiálu byl Angličan Karl Pearson (* 1857 Londýn, studoval medicínu a přírodní vědy na londýnské univ., kde byl jeho učitelem F. Galton, byl prof. matematiky a mechaniky na univ. v Londýně, později i prof. eugeniky, zemř. v Londýně 1936). Formuloval principy kontinuální a diskontinuální variability, zavádí některé základní pojmy a koeficienty popisné statistiky - variační koeficient. Pracoval většinou se znaky s normální gausovskou distribucí. Sledoval např. počty ostnů na listech *Ilex aquifolium*, počty primárních žilek u *Fagus sylvatica* apod.



Biochemie

1831 Švédský lékař a chemik Jöns Jacob Berzelius uveřejnil základní dílo ranného období biochemie. Jeho *Lehrbuch der Chemie* (Učebnice chemie) obsahuje mj. i kapitolu *Tierchemie* (Chemie zvířat), jak byla v té době biochemie nazývána.



1842 Justus von Liebig

(1803-1873), chemik na universitě v Giesenu, uveřejnil své základní dílo *Die Thierchemie oder die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie* (Živočišná či organická chemie a její užití ve fyziologii a patologii). Liebig zjistil, že některé typy živin se mohou v těle měnit. Tak např. vysvětloval tvorbu tuku u hus krmených výhradně uhlohydrátovou stravou. Zjistil, že dusík

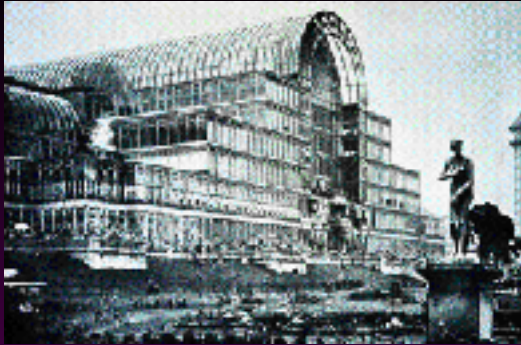
ze sloučenin spotřebovaných v průběhu metabolismu je z těla vylučován ve formě močoviny.



Dalším pokrokem byly Pasteurovy studie o vztahu mezi kvašením a metabolickými aktivitami mikroorganismů. Etudes sur la levure de biere (1876)

K vzniku biochemie přispěly zejména práce Eduarda Buchnera (* 1860 München, studoval chemii na univ. v Mnichově a v Berlíně, prof. chemie na Landwirtschaftliche Hochschule v Berlíně, později na univ. v Breslau (Vratislav, Wroclaw) a ve Würzburgu, zahynul jako voják v první světové válce v Rumunsku v roce 1917). Studoval zejména enzymy působící při alkoholovém kvašení.

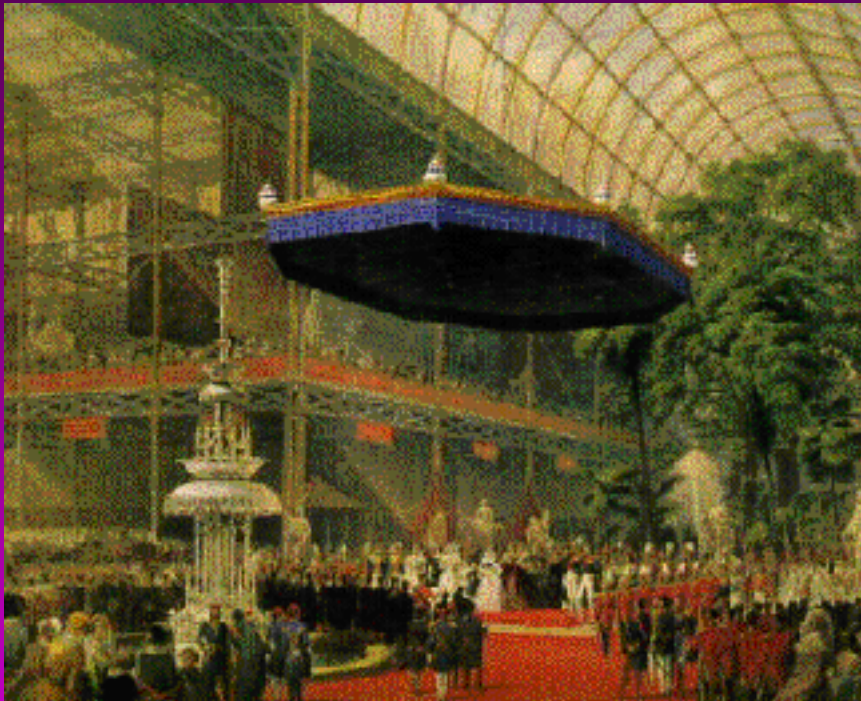




Bionika

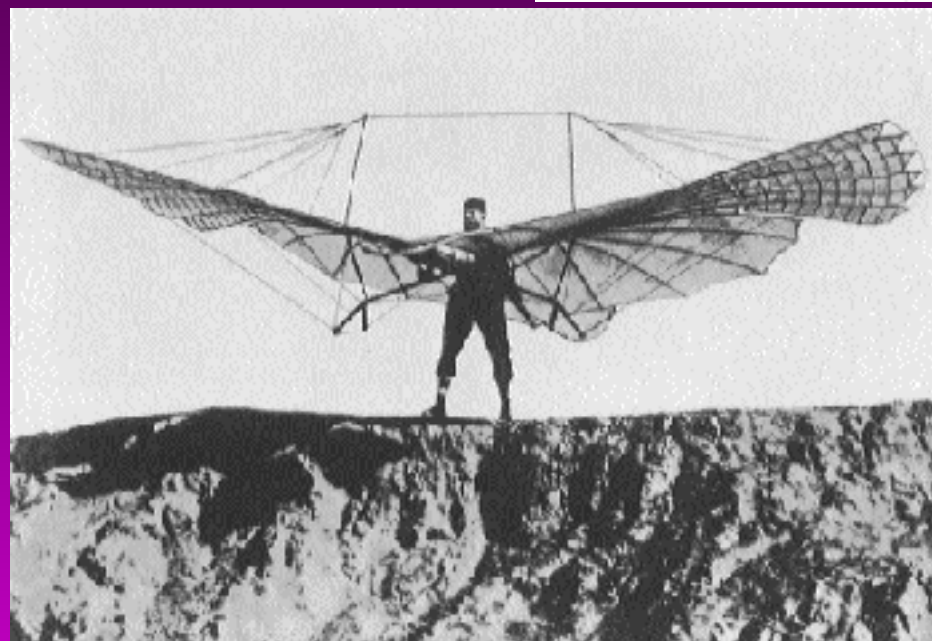
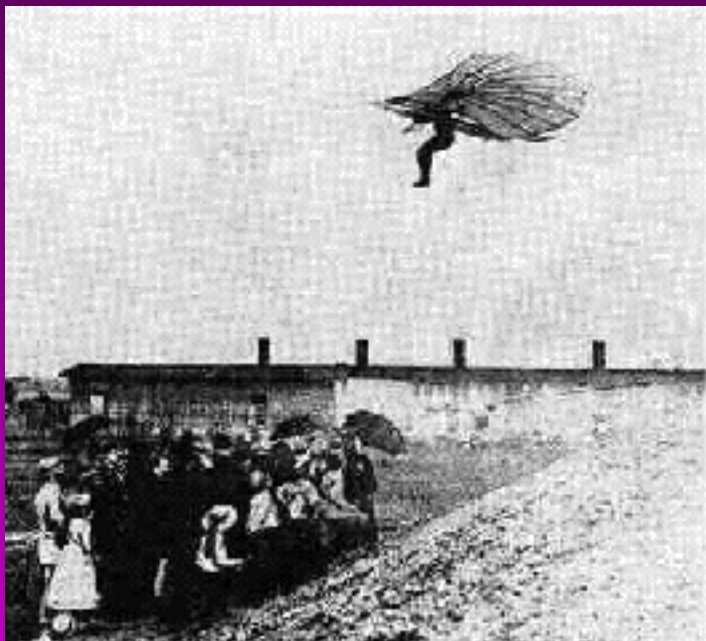
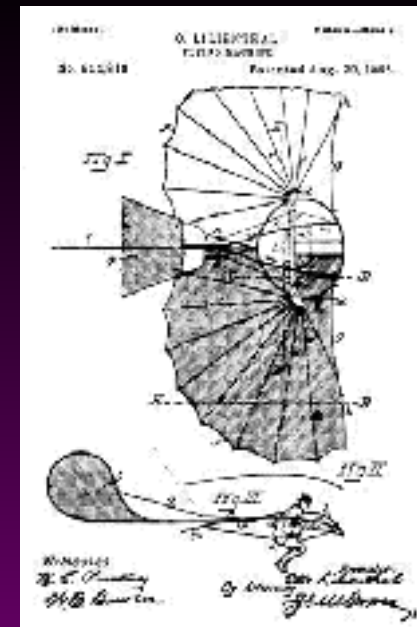
1850 - 1851 Joseph Paxton
vybudoval na základě
studia anatomie listů
viktorie královské členěným

a montážním způsobem londýnský křišťálový palác
a položil tak základy moderního stavitelství.





1889 Otto Lilienthal (1848 - 1896) publikuje v Berlíně studii významnou pro vznik letectví, nazvanou Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst.

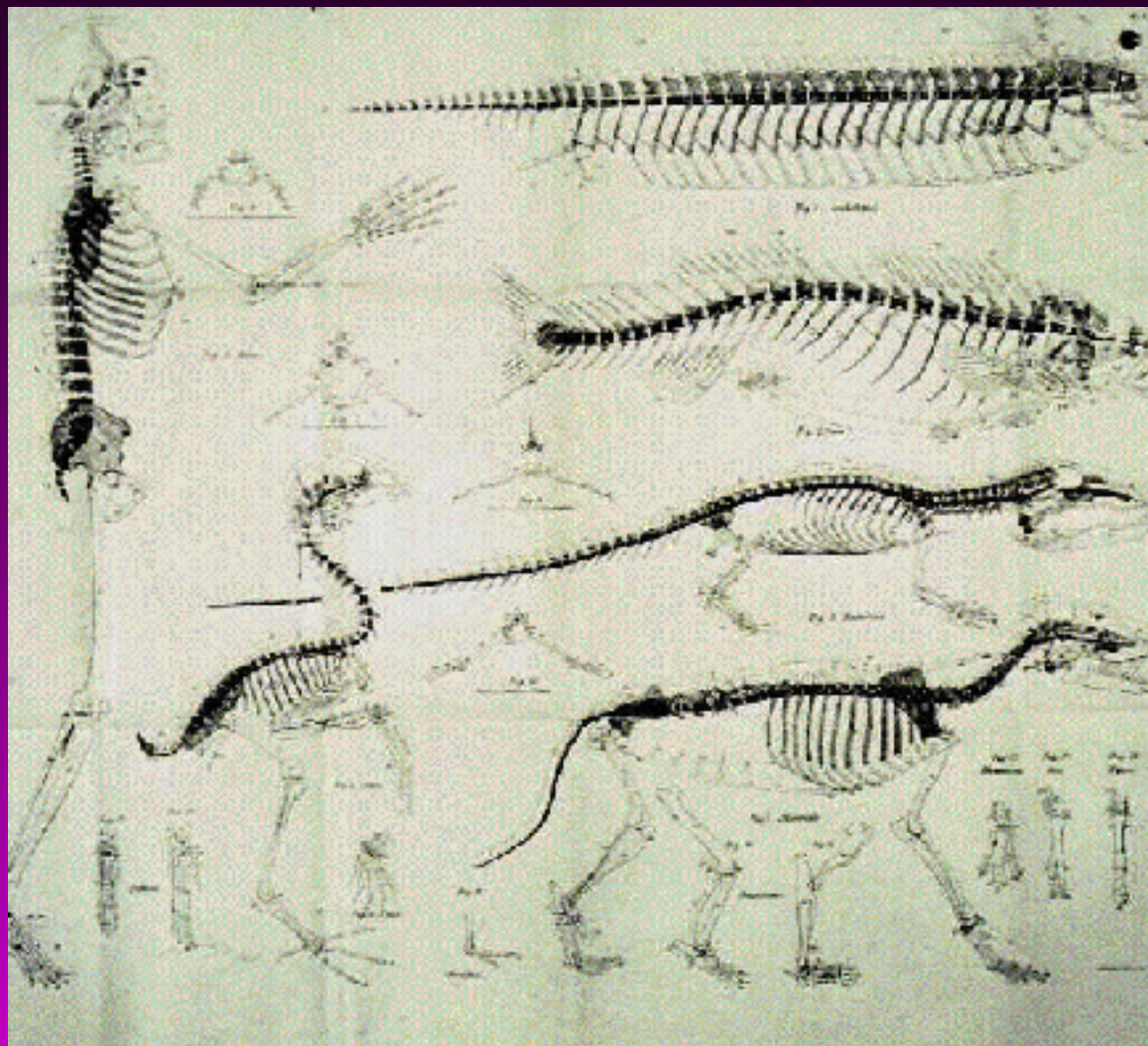


Srovnávací morfologie



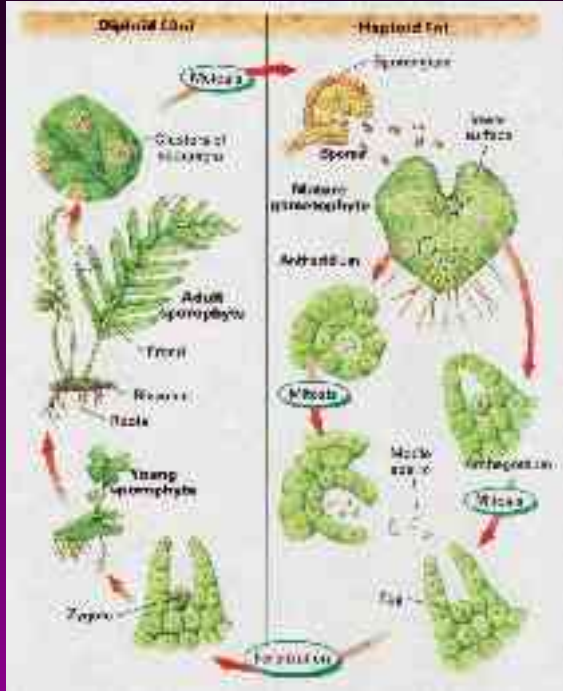
V roce 1843 Angličan Richard Owen vyslovuje významnou teorii srovnávací morfologie - teorii o homologických a analogických orgánech.

Richard Owen (*1804 Lancaster, studoval medicínu v Edinburghu a v Londýně, později prof. anatomie v Londýně, a ředitel Museum of Natural History of London, zemř. 1892 v Londýně)



Objev a zobecnění rodozměny (1. pol. 19. stol)

V první polovině 19. stol. je postupně objevován mechanismus rozmnožování archegoniálních rostlin.

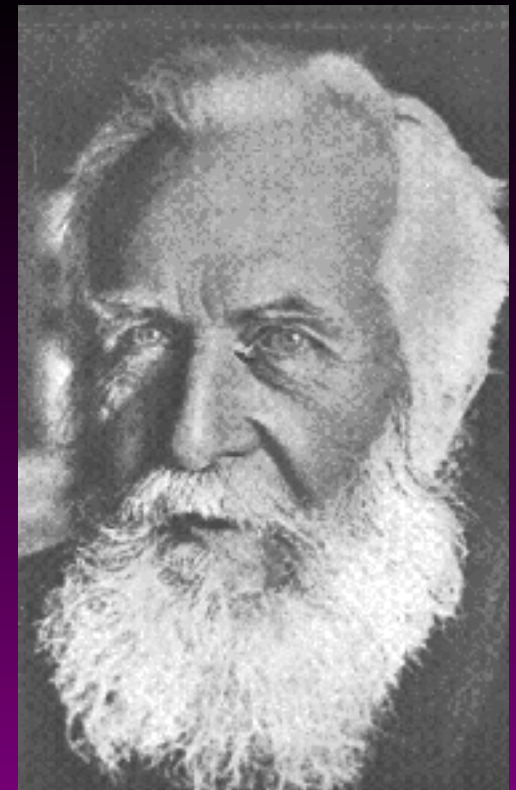
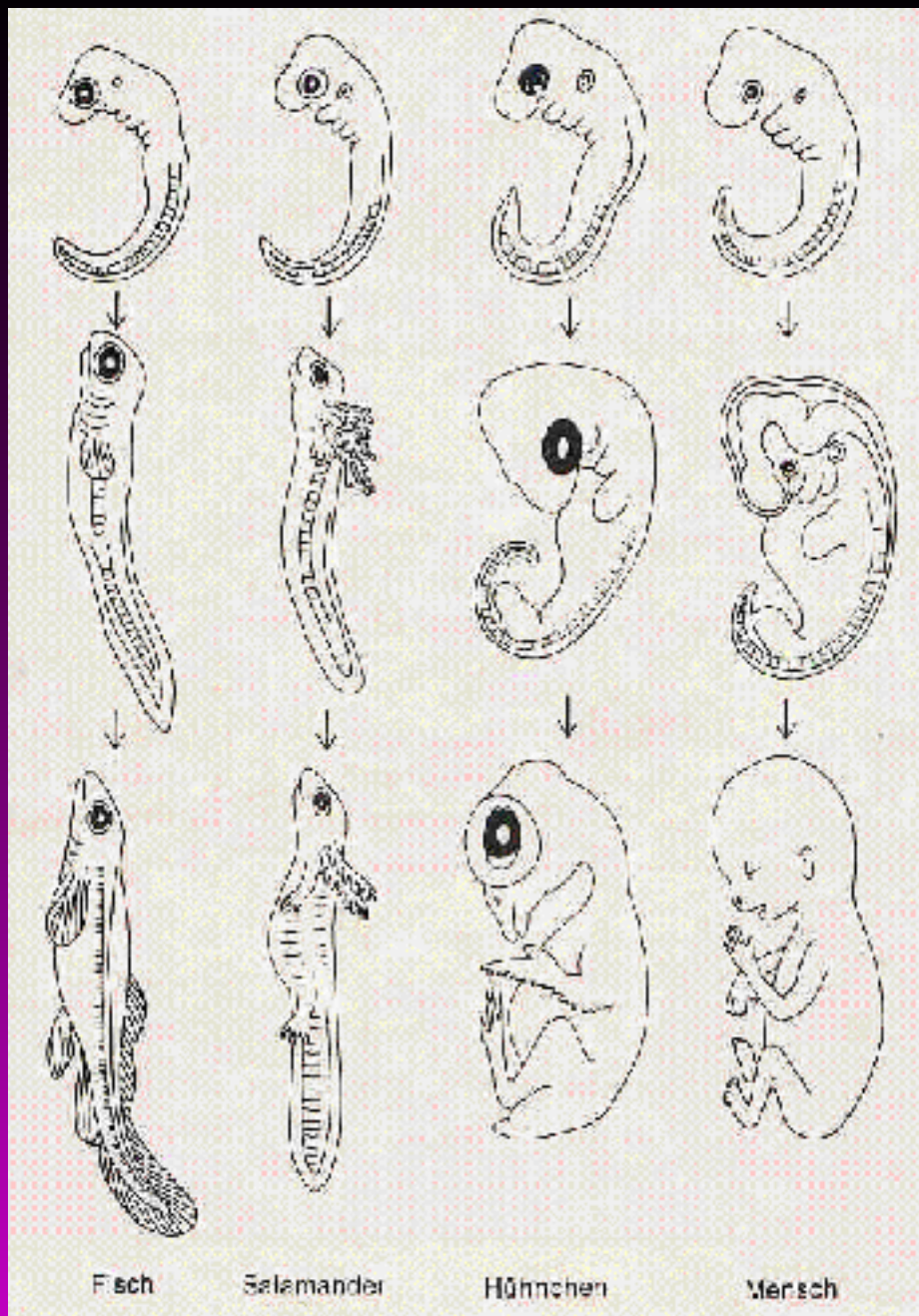


Jsou objevena archegonia a antheridia, u jednotlivých skupin výtrusných rostlin a je postupně objevován princip střídání gametofytní a sporofytní generace, čili rodozměna, který je roku 1851 zobecněn Wilhelmem Hoffmeisterem. Samotný princip haploidní a diploidní fáze byl poznán až počátkem 20. století. Ruku v ruce pak následuje i pochopení samotného mechanismu oplození u archegoniálních rostlin.



Wilhelm
Hoffmeister
1824 - 1877

V roce 1868 vydává Wilhelm Hofmeister své dílo *Allgemeine Morphologie der Gewächse* (Leipzig 1868). Ve kterém na základě obrovského faktického materiálu vytváří základy srovnávací morfologie rostlinných orgánů, která poté se stává jednou klasických a nejrozšířenějších systematických metod



Dalším mezníkem je pak rok 1866, kdy Němec **Ernst Haeckel** vyslovuje zákon rekapitulace = biogenetický zákon: ontogeneze = zkrácená fylogeneze (v témže roce zavádí pojem ekologie jakožto vztah organismu a prostředí).

Vývoj poznatků o mechanismu rozmnožování krytosemenných rostlin



První pokusy jež popisovaly a dokazovaly pohlavnost rostlin provedl R. J. Camerer v roce 1694, který se stejně jako Bobart a mnozí další domníval, že přenos pylu se děje jen větrem. Ve 20. letech 18. století objevuje opylování hmyzem anglický zahradník Philip Miller (*The Gardeners and Florists dictionary* London 1724).

V první polovině 18. stol. objevuje Johann Jacob Dillenius (viz dříve) *kleistogamii* - vznik plodů a semen i tam, kde se květy vůbec neotvírají. V letech 1756 - 1760 při svých bastardačních, kultivačních pokusech a

pozorováních rozlišuje **Joseph Gottlieb Koelreuter** celkem čtyři typy rozmnožování rostlin: autogamii v uzavřených květech - kleistogamii, autogamii jako důsledek pohybu tyčinek a pestíků, anemofilii, entomofilii. Výsledky zveřejnil v díle *Vorläufige Nachricht von einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen und Beobachtungen* (Leipzig 1761). Je považován za zakladatele nauky o biologii kvetení.

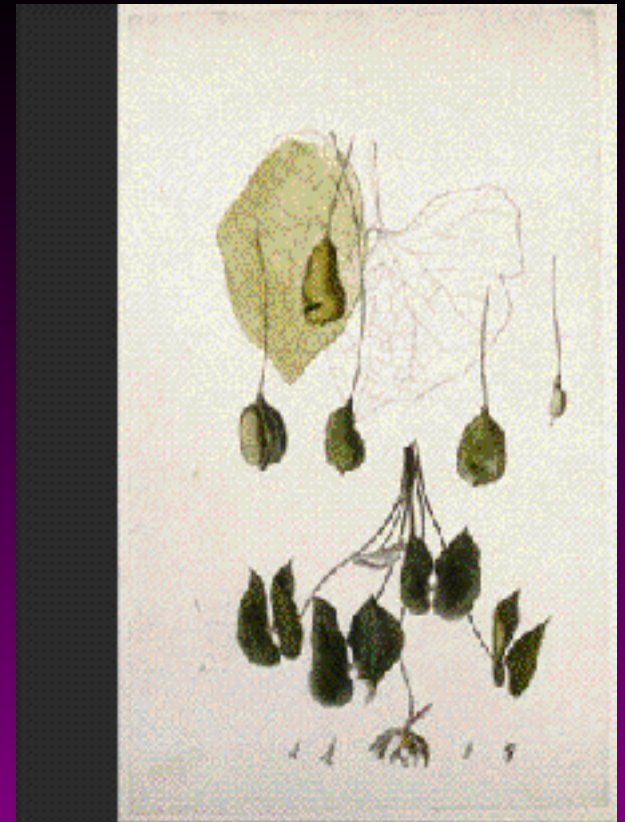
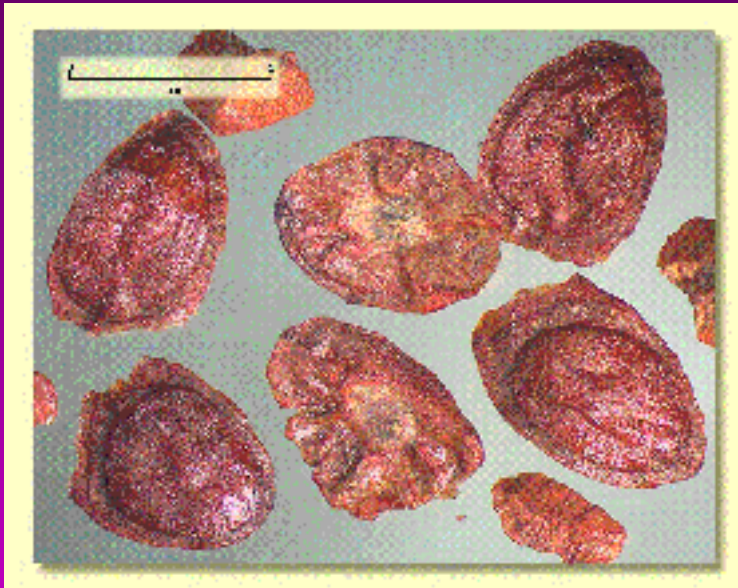
V roce 1793 gymnaziální rektor ze Spandau u Berlína Christian Konrad Sprengel (* 1750 Brandenburg, studoval v Halleologii a filologii zemř. v Berlíně 1816) vydává své dílo v němž jako první podrobně popisuje roli hmyzu při opylení rostlin - *Das entdeckte Geheimnis der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen* (Berlin 1793) (Odhalené tajemství přírody v tvorbě a oplození květů. Dílo obsahuje popisy způsobu opylení u více než 500 rostlin. Jednou z hlavních myšlenek díla je přizpůsobení tvaru a stavby květu k cizosprašnosti za pomoci přenašečů pylu - hmyzu.



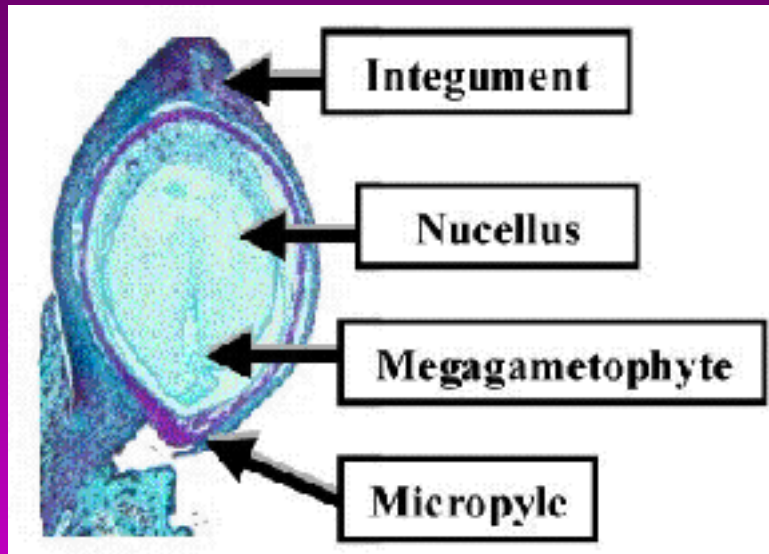
Všimá si *proteroandrie* (prašníky dozrávají dříve než pestíky - nazývá ji "mužsko-ženskou dichogamií") a *proterogynie* (pestíky dozrávají dříve než prašníky - nazývá ji "žensko-mužskou dichogamií"). Podstatu *allogamie* však nechápal, neboť ani podstata oplodnění a dědičnosti nebyla dosud známa, a proto viděl v proterogamii a proteroandrii jen přizpůsobení k tomu, aby ještě nevyvinuté či naopak již uvadlé tyčinky usnadnili přístup hmyzu k nektariím a následkem toho pak byl přenos cizího pylu na bliznu.



V roce 1806, v díle *Mémoire sur l'organe par lequel le fluide fécondat peut s'introduire dans l'ovule des végétaux* Ann. Hist. Nat. Paris, 7, 1806 popisuje a definuje francouzský botanik Pierre Jean Francois Turpin jako první pojmy *mikropyle* a *hilum*. Význam těchto struktur, pozorovaných na vajíčku a na semeni rostlin, chápe jako otvory v obalu, jež umožňují přístup živin z vyvíjejícímu se semeni a místo, kterým se k vajíčku dostává oplodňující tekutina.



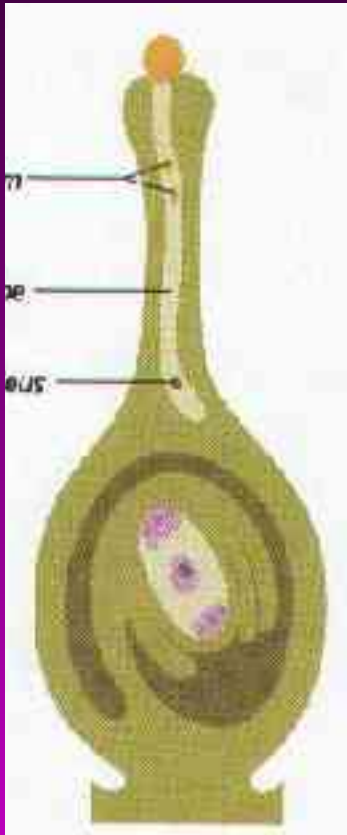
V roce 1815 německý botanik a anatom Ludolph Christian Treviranus (* 1779 Bremen, bratr G. R. Trevirana (viz dříve), stud. stud. medic. a bot. v Brémách, prof přír. věd na univ. v Rostocku, v Breslau (Vratislav, Wroclaw) a v Bonnu, zemř. v Bonnu 1864) publikoval dílo *Von der Entwicklung des Embryo und seiner Umhüllungen im Pflanzenei* (Berlin 1815). V tomto díle poprvé popisuje integumenty rostlinného vajíčka - nazývá je *membrana externa* a *membrana interna*. Dále pak rozlišuje



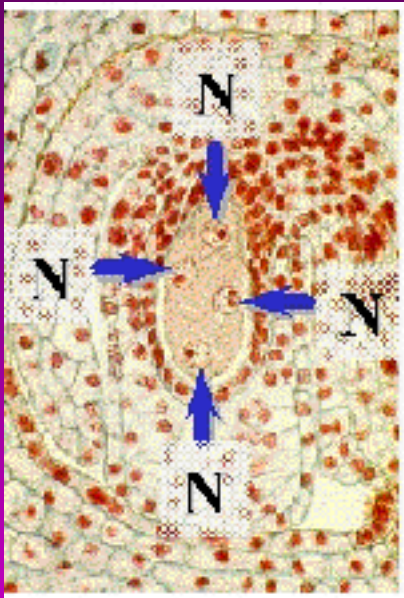
17. Prof. dr Ludolph Christian Treviranus
(1779-1864)

jako třetí nejvnitřnější obal jím nazývaný *perispermium* - tj. v dnešním slova smyslu pletivo nucellu nebo posléze i endosperm.

V roce 1823 prof. fyziky v Mondeně **Giovanni Battista Amici** (objevuje, že při opylení vyrůstá láčka, jež proroste skrz čnělku do semenníku. Publikoval to v díle *Osservazioni microscopiche sopra varie piante* (Mondena 1823).

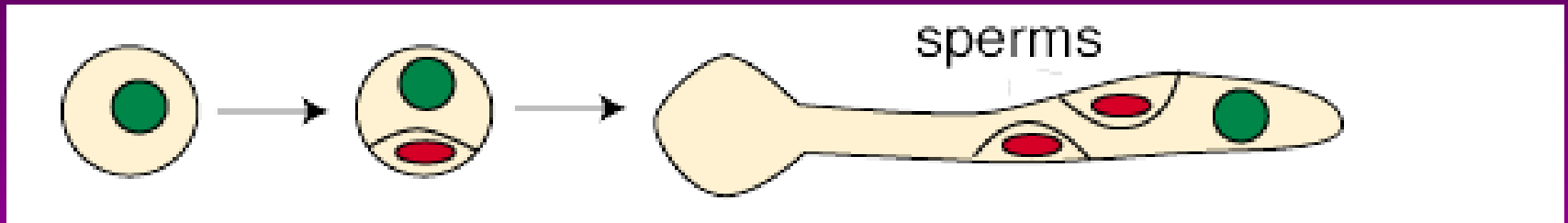


Pojem *nucellus* zavádí koncem 20. a počátkem 30. let 19. stol. Robert Brown (viz dříve) a považuje jeho pletivo za výživu embrya a nazývá jej albumen primarium. Pro endosperm, který se tvoří ve vznikajícím semeni pak používá termín albumen secundarium. Odsud dnešní označení primární a sekundární živné pletivo. Rovněž popisuje embryo, které, jak zjistil, je radiculou vždy orientováno k mikropyli.





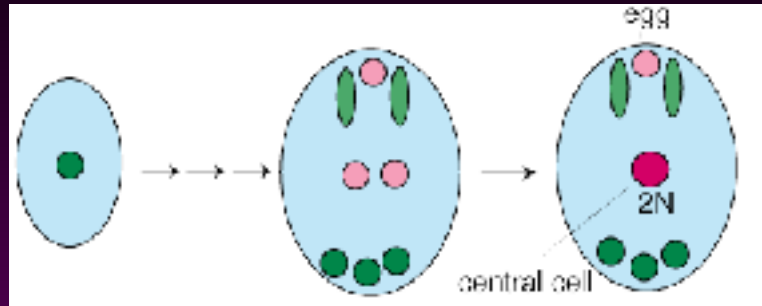
R. 1842 prof botaniky na univ. v Zürichu
Carl Wilhelm von Naegeli (1817 - 1891)
studuje dělení buněk uvnitř vznikajícího
pylového zrna. Svá pozorování popsal v
díle *Zur Entwicklungs-geschichte des
Pollens bei den Phanerogamen*. (Zürich
1842).



Roku 1875 popsal Carl Wilhelm von Naegeli mechanismus
oplození jako splynutí hlavičky spermatozoidu s buňkou
vaječnou.

Objev principu oplození rostlin (2. pol. 19. stol)

1877 podal prof. botaniky univ. v Jeně **Eduard Strassburger** popis procesu dělení a diferenciace buněk uvnitř zárodečného vaku. Bylo to v jeho díle *Über Befruchtung und Zelltheilung* (Jena 1877). Jeho terminologie se užívá pro tyto buňky dodnes.



Eduard Strassburger, 1844 - 1912

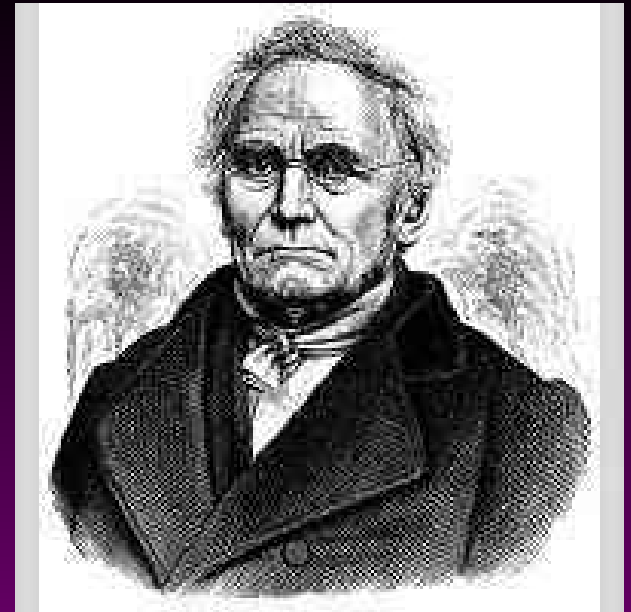


1898 prof. botaniky na univ v Moskvě **Sergej Gavrilovič Navašin** objevuje dvojí oplození u rostlin. Publikoval tento objev v díle *Novyje nabljudenija nad oplodotvorenijem u Fritillaria tenella i Lilium martagon*, které vyšlo jako součást sborníku Dněvnik X. sjezda ruskich estěstvoispytatělej i vračeј v Kijevě.

Sergej Gavrilovič Navašin, 1857 - 1930



Buněčná teorie



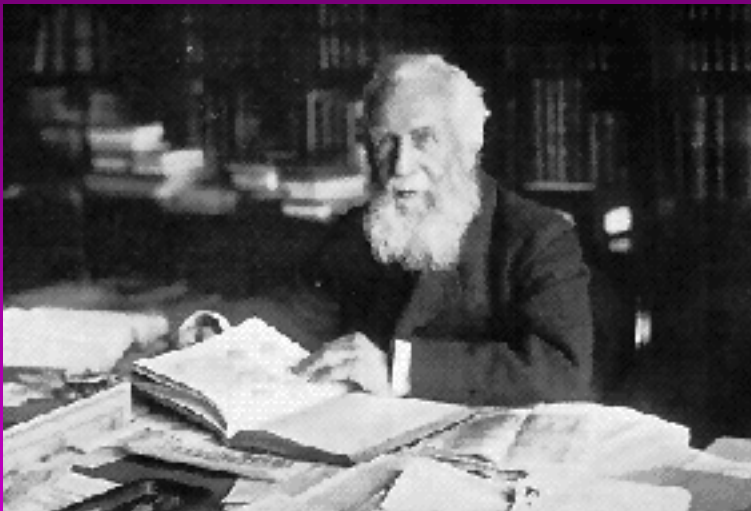
V roce 1837 Jan Evangelista Purkyně (1787 - 1869) na sjezdu německých přírodovědců a lékařů konaném v Praze vyslovuje stručně podstatu buněčné teorie.

Učinil tak v přednášce o žaludečních žlázách a procesu trávení



1839 Theodor Schwann (1810 - 1882) definuje buňku jako základní stavební jednotku živočišného organismu. Učinil tak v díle Mikroskopische Untersuchungen über die Übereinstimmung in der Struktur und dem Waschtum der Thieren und Pflanzen (1838-39) (Mikroskopická pozorování o podobnostech ve struktuře a růstu živočichů a rostlin.) Buňkou rozuměl Schwann část tkáně okolo jádra, která se může sama vytvořit a je obalena membránou. Mýlnou se ukázala jeho domněnka, že se buňky tvoří v "blastému" - amorfní (beztvaré) hmotě okolo jader.

1838 dochází k podobnému závěru studiem rostlinného materiálu Mathias Jacob Schleiden (1804 - 1881) "Každá složitější rostlina je souborem plně individualisovaných, samostatných, od sebe oddělených bytostí - buněk. Každá buňka potom žije dvojím životem: jeden je zcela nezávislý a soběstačný, druhý závislý, pokud je buňka integrální součástí rostliny."

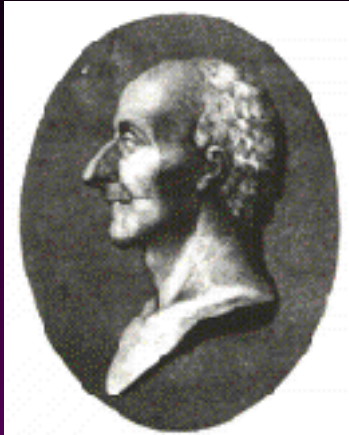


Jako hierarchickou strukturu - jakýsi stát nebo republiku buněk chápe organismus Ernst Haeckel (1866).

Buněčné jádro a ostatní buněčné struktury



Poprvé si buněčného obsahu všímá A. v. Leeuwenhoek, když v oddenku kosatce *Iris florentina* pozoroval v buňkách škrobová zrna, zrna zeleně listové, krystaly a možná i jádro. Grew a Malpighi obraceli svou pozornost více k bláně buňky než k jejímu obsahu.



V roce 1774 objevuje Bonaventura Corti proudění buněčného obsahu v buňkách vodních rostlin (Osservazione microscopiche sulla Tremella e sulla circolazione del fluido in una pianta acquajuola. - Lucca 1774), později to pozoroval i L. Ch. Treviranus (Beiträge zur Pflanzenphysiologie - Göttingen 1811).

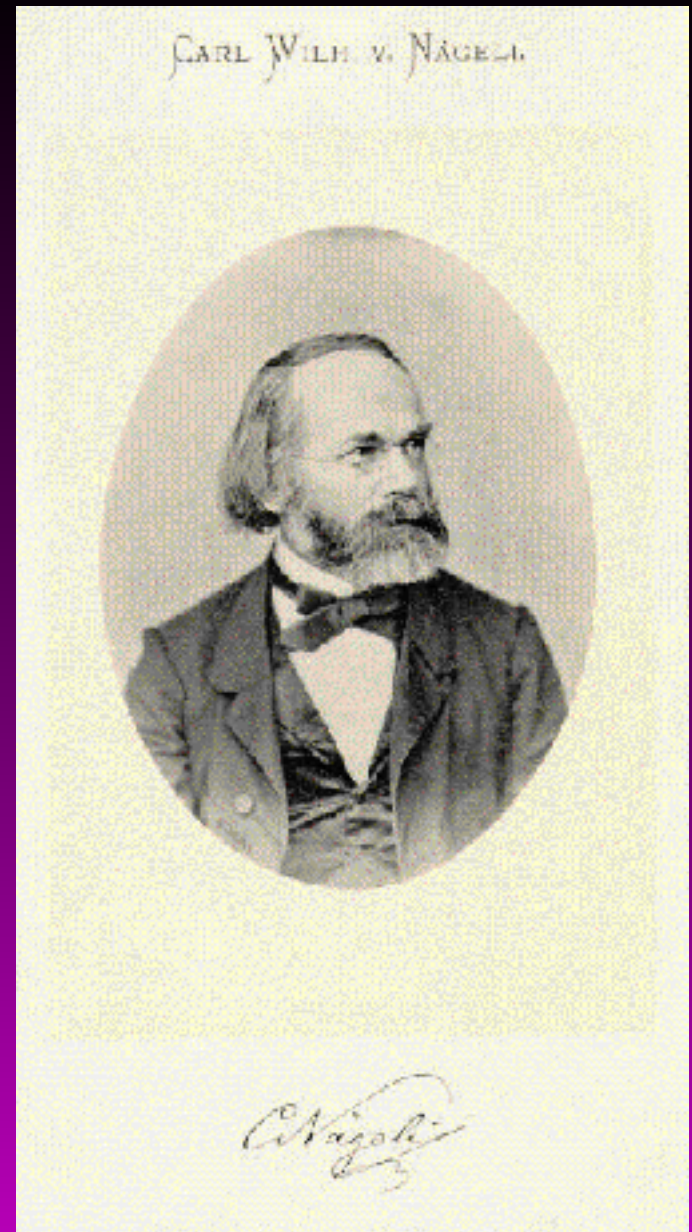
Buněčné jádro pozoroval poprvé v roce 1781 Mario Fontana (1746 - 1798).

V roce 1833 zveřejňuje Robert Brown poprvé exaktní popis buněčného jádra v buňkách pokožky orchidejí a v buňkách trichomů na nitkách tyčinek u rodu *Tradescantia*.

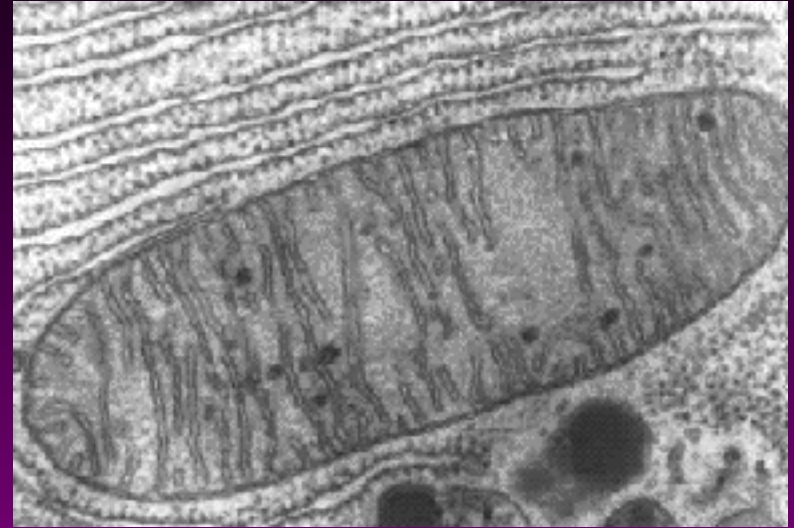


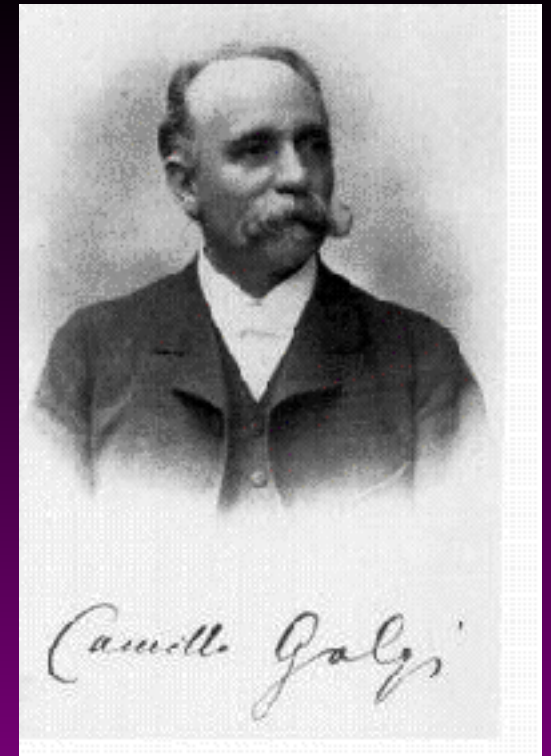
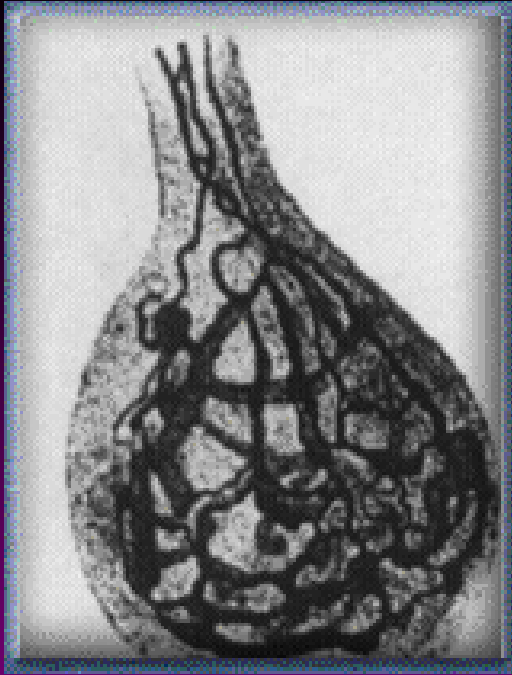
Poukazuje také na postatný význam jádra pro existenci buňky. Zavádí pro něj termín nucleolus.

V roce 1844 dokazuje profesor mnichovské university Carl Wilhelm Naegeli (1817 - 1891), že jádro je obsaženo ve všech buňkách a že je ohraničeno blánou jadernou.



1886 pozoruje G. Berthold poprvé zrníčka slabě světlo lámající uvnitř cytoplasmy, jež později v roce 1897 nazval C. Benda mitochondriemi





V roce 1898 objevuje italský histolog Camillo Golgi (* 1844 Carteno, studuje medicínu na univ. v Pavii, prof. anatomie na univ. v Sienně, poté prof. pathologie na univ. v Pavii, nositel Nobelovy ceny (1906), zemř. 1926) v gangliových buňkách, v nichž se redukovalo stříbro, černě zbarvenou síťovitou strukturu. Později byla prokázána u všech buněk a nazvána Golgiho aparát.

Buněčné dělení

- vznik cytogenetiky

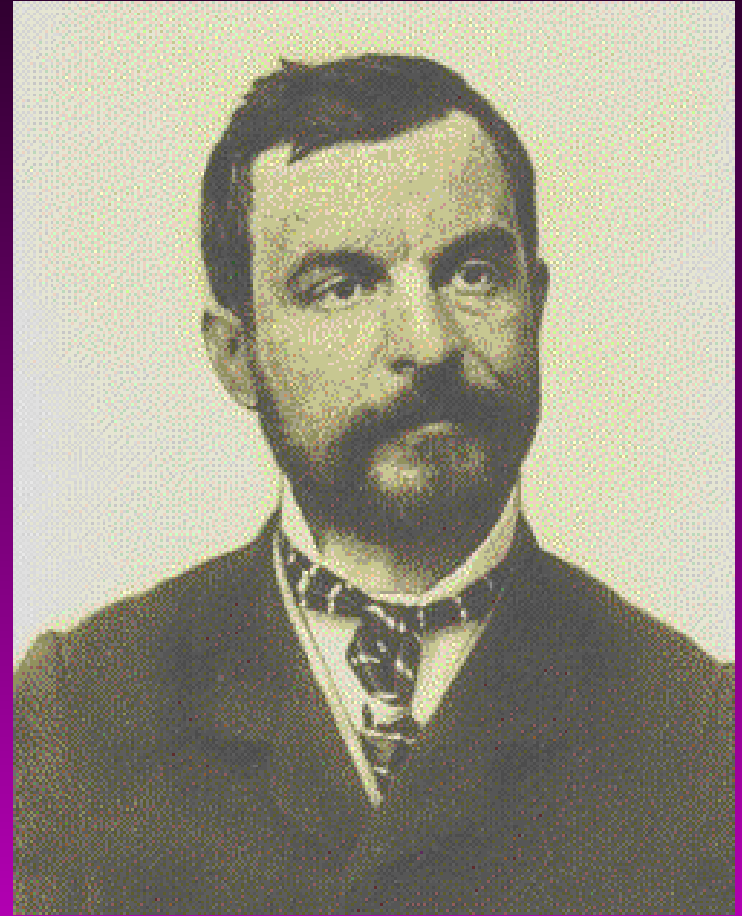
30. léta 19. stol. u některých jednobuněčných řas bylo pozorováno poprvé rozdělení jedné buňky ve dvě (Belgičan Barthélemy-Charles Dumortier (1880 - 1884) - Recherches sur la structure comparée et le développement des animaux et des végétaux (Brussel 1832);



V roce 1841 pozoroval vznik buněk dělením v embryonálních částech rostlin Franz Unger (* 1800 Amthof zu Leitschach (Steiermark, - Štýrsko, Rakousko, studoval práva na univ. v Grazu, přírodní vědy a medicínu na univ. ve Vídni a v Praze, prof. bot. a zool. na univ. v Grazu a ředitel bot. univ. zahrady v Grazu, později prof. anatomie a fyziologie rostlin na univ. ve Vídni, zemř. v Grazu 1870).



V roce 1848 pozoruje Wilhelm Hofmeister některé mitotické fáze v buňkách trichomů nitek rodu *Tradescantia virginica*, popisuje je, ale považuje je za artefakty.



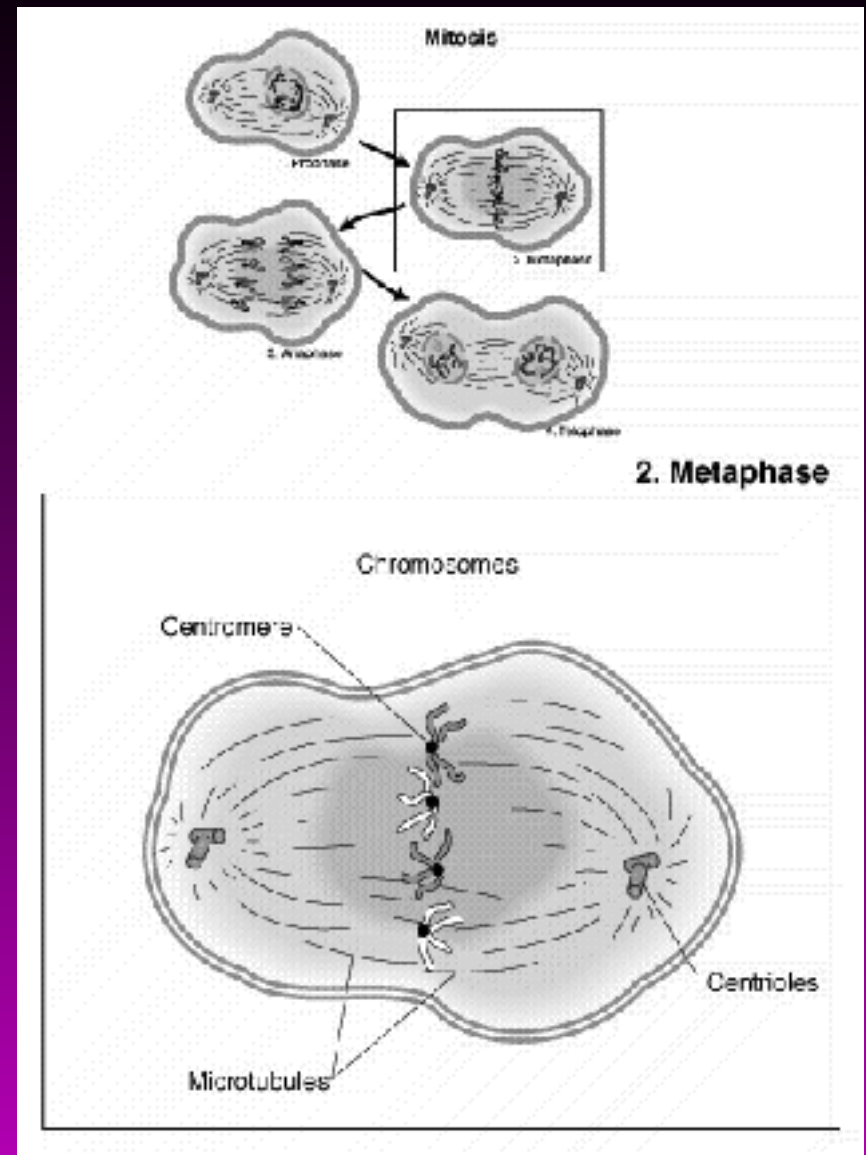
1852 vyslovuje Polák Robert Remak (* 1815 Posen (Poznaň), 1833 studuje medicínu na univ. v Berlíně u Joh. Muelerea, kde poté působí i jako asistent a později profesor, zemř. v Berlíně 1865) domněnku, že se jádra množí přímo prostým protažením a zaškrcením. Tento názor se pak poměrně dlouho udržoval.





V roce 1855 vyslovuje prof. pathologie na univ. ve Würzburgu a v Berlíně Rudolph Ludwig Virchow (1821 - 1902) výrok "Omnis cellula e cellula".

1871 popisuje a zobrazuje ruský embryolog Alexandr Onufrievič Kovalevskij (* 1840 Šustjanka u Vitebska, stud. železniční inženýrství v Petrohradě, poté přírodní vědy na univ. v Petrohradě a v Heidelbergu, v Tübingen a v Neapoli; působil na univ. v Kazani, Kyjevě, Oděsse a v Petrohradě, kde zemř. 1901) poprvé achromatické vřeténko, jehož funkci pak popisuje německý zoolog Otto Bütschli (* 1848 Frankfurt a.M., stud. přír. vědy na polytechnické škole v Karlsruhe, později zoologii, anatomii a mineralogii na univ. v Heidelbergu, působil na univ. v Lipsku, Kielu, Karlsruhe a v Heidelbergu, kde 1920 zemřel).



1872 pozoruje ve výtrusných a pylových mateřských buňkách jaderné struktury podobné Hofmeisterovým i ruský botanik Edmund Fridrichovič Russow (1841 - 1897).



1875 objevuje německý cytolog Walther Flemming (* 1843 Sachsenberg bei Schwerin, stud. medicínu na univ. v Göttingen, v Tübingen, v Berlíně a v Rostocku, působil v Rostocku, na univ. ve Würzburgu, v Amsterdamu, v Rostocku, v Praze a v Kielu, kde zemřel 1905) centrozóm



1879 W. Flemming popisuje v díle Beiträge zur Kenntnis der Zelle und ihrer Lebenserscheinungen (Příspěvky k poznání buňky a jejích životních dějů) nepřímé dělení, rok na to podélné štěpení chromozómů; v dalším pokračování této práce, vyšlém v roce 1882 navrhuje pro pojmenování termín mitóza, který se ujal na místo Schleicherem navrženého karyokinesis (1878).

1882 si německý botanik, cytolog a anatom Eduard Strasburger (* 1844 Warschau (Varšava, Warszawa), stud. na univ. v Paříži, Bonnu a Jeně, působil jako prof. v Jeně a v Bonnu, kde 1912 zemř.) poprvé všímá, že počet diferencujících chromozómů při mitóze je pro druhy stálý (stalo se tak, když zkoumal mateřské pylové buňky u rodů *Fritillaria* - 8, *Lilium* - 8 a *Alstroemeria* - 12). Později tento fakt zobecnil ve formě hypotézy německý cytogenetik a anatom Theodor Boveri (* 1862 Bamberg, studoval medic. a zool. na univ. v Mnichově, působil na univ. v Mnichově a ve Würzburgu, kde 1915 zemř.) v roce 1888.





1889 Francouzský
rostlinný cytolog a
embryolog Léon
Guignard (* 1852 Mont-
sous-Vaudrey (Fr. Jura)
působil v Paříži, zemř.
1928) a Strasburger
objevují redukční dělení v
buňkách *Lilium martagon*
a *Allium cepa*; termín
meiosis navrhnou Farmer
a Moore v roce 1905.

Evoluční teorie (2. pol. 19. stol.)



V druhé polovině 19. stol. se etabluje evoluční nauka díky práci Angličana **Charlese Darwina**. On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life. (O vzniku druhů přírodním výběrem neboli uchováním prospěšných plemen v boji o život) (1859).

Chorologie - studuje areál taxonu, jeho velikost, vertikální výskyt vazba na určité květenné oblasti, migrační cesty, vývojová centra.

Jejím zakladatelem se stal počátkem 19. stol. francouzský botanik A. P. De Candolle. Plného rozvoje pak dosáhla tato metoda ve 20. století po nashromáždění potřebného množství dat o rozšíření jednotlivých druhů



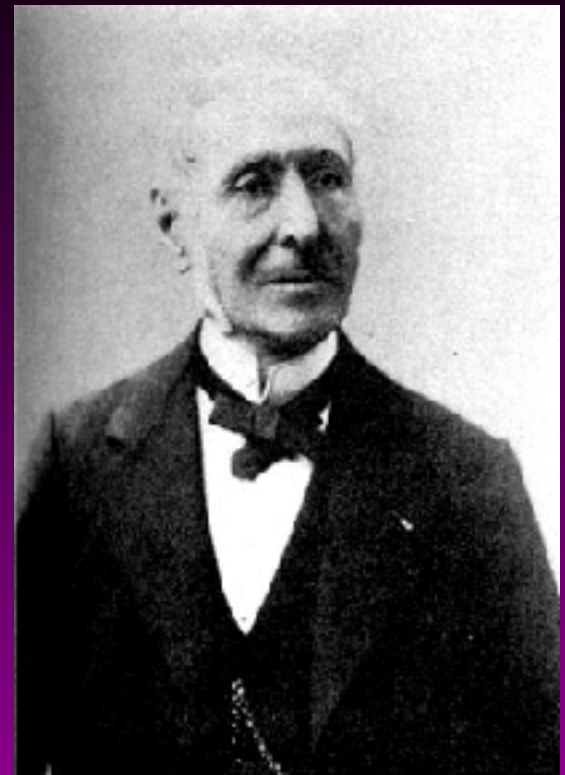
Augustin Pyramus
de Candolle
(1778-1841)



Kodifikace botanické nomenklatury (1867)

Základy botanické nomenklatury byly v hrubých rysech nastíněny již v Linnéově *Philosophia botanica* (1751) a podrobněji pak v 10. vydání Linnéova *Systema naturae* (1757).

R. 1867 vystupuje **Alphonse de Candolle** na mezinárodním botanickém kongresu v **Paříži** s příspěvkem *Lois de la nomenclature botanique*, kde navrhuje mj. datum 1. května 1753, kdy vyšlo Linnéovo *Species plantarum* za starting point nomenklatury. Kongres pak pověřil „komisi devíti“ vedenou De Candollem redakcí prvního nomenklatorického kódu. Následným vydáním v roce 1867 získala pravidla botanické nomenklatury poprvé kodifikovanou podobu. Od té doby pravidelně pracuje nomenklatorická komise, která v období mezi kongresy shromažďuje podněty pro nový kód, jehož změny může schválit pouze botanický kongres, konaný 1x za 4 roky.



Alphonse de Candolle
1806-1893

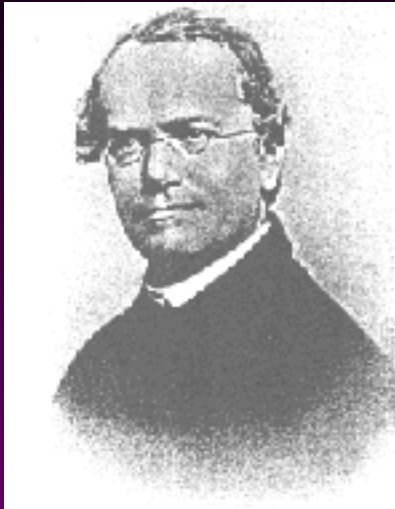
Vysvětlení evoluce květu (počátek 20. stol.)



Pseudanthiová teorie. Předpokládá, že oboupohlavné květy krytosemenných vznikly odvozením z jednopohlavných u nahosemenných *Gnetophyt*. Vyslovil ji poprvé na základě morfologických studií rodu *Ephedra* a *Gnetum* roku 1911 vídeňský botanik Richard Wettstein (*Handbuch der systematischen Botanik*, Wien.), který jako první ve svém systému považoval *Monocotyledones* za odvozenější než *Dicotyledones*. Jak se později ukázalo nebyla tato teorie správná.

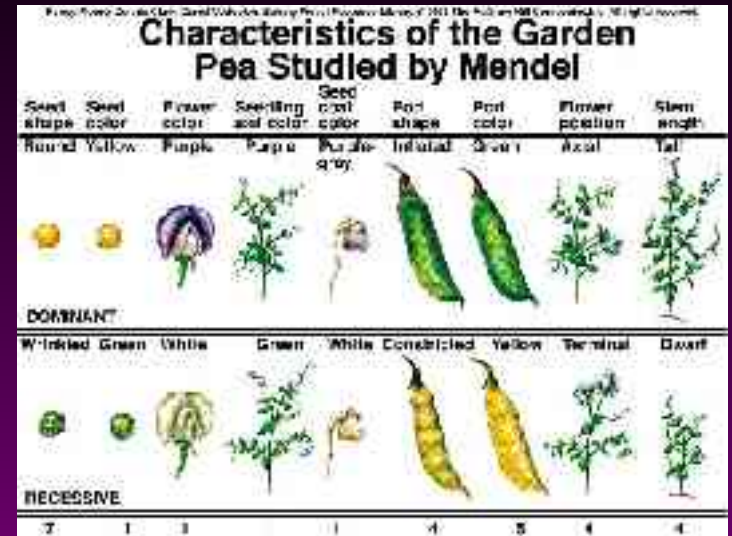
Strobilární teorie (euanthiová). Považuje za předky krytosemenných rostlin typy blízké třídě *Cycadeoideopsida* (*Bennettitatae*), jejíž zástupci se vyznačují oboupohlavnými strobily, z jejichž částí se vyvinuly okvěti, tyčinky a pestík krytosemenných. Potažmo pak byli zastánci této teorie považováni za nejprimitivnější krytosemenné rostliny typy kolem dnešního řádu *Magnoliales*. Některé náznaky této teorie formuloval Němec Hans Hallier (1868 - 1932) v roce 1902 (*Beiträge zur Morphogenie der Sporophyle und des Trophophylls in Beziehung zur Phylogenie der Kormophyten*), definitivní podobu jí dali E. A. N. Arber a J. Parkin v r. 1907 (*On the origin of Angiosperms*. - *Bot. J. Linn. Soc.* 38: 29-80.)

Vznik genetiky (konec 19. stol.)



1865 Johann Gregor Mendel uveřejnil výsledky svých studií o dědičnosti u rostlin.

Johann Gregor Mendel
1882 - 1884



1887 Hugo de Vries poprvé popisuje pojem mutace (zjištěný při kultivačních pokusech u *Oenothera lamarckiana*) Jeho výzkum byl motivován snahou ověřit Darwinovu teorii přírodního výběru - paradoxně ji jakoby vyvrátil zjištěním, že odchylky (mutace) vznikají skokem a zcela náhodně)

Hugo de Vries, 1848 - 1935

