„ I když jsem musel ve svém životě prožít řadu trpkých chvil, musím přiznat, že krásné a dobré převládaly. Moje vědecká práce mi přinesla hojně uspokojení a jsem přesvědčen, že ji zanedlouho celý svět uzná.“

Gregor Mendel

Marek Vácha
Ústav etiky a humanitních studií
3. lékařská fakulta UK Praha

MENDEL

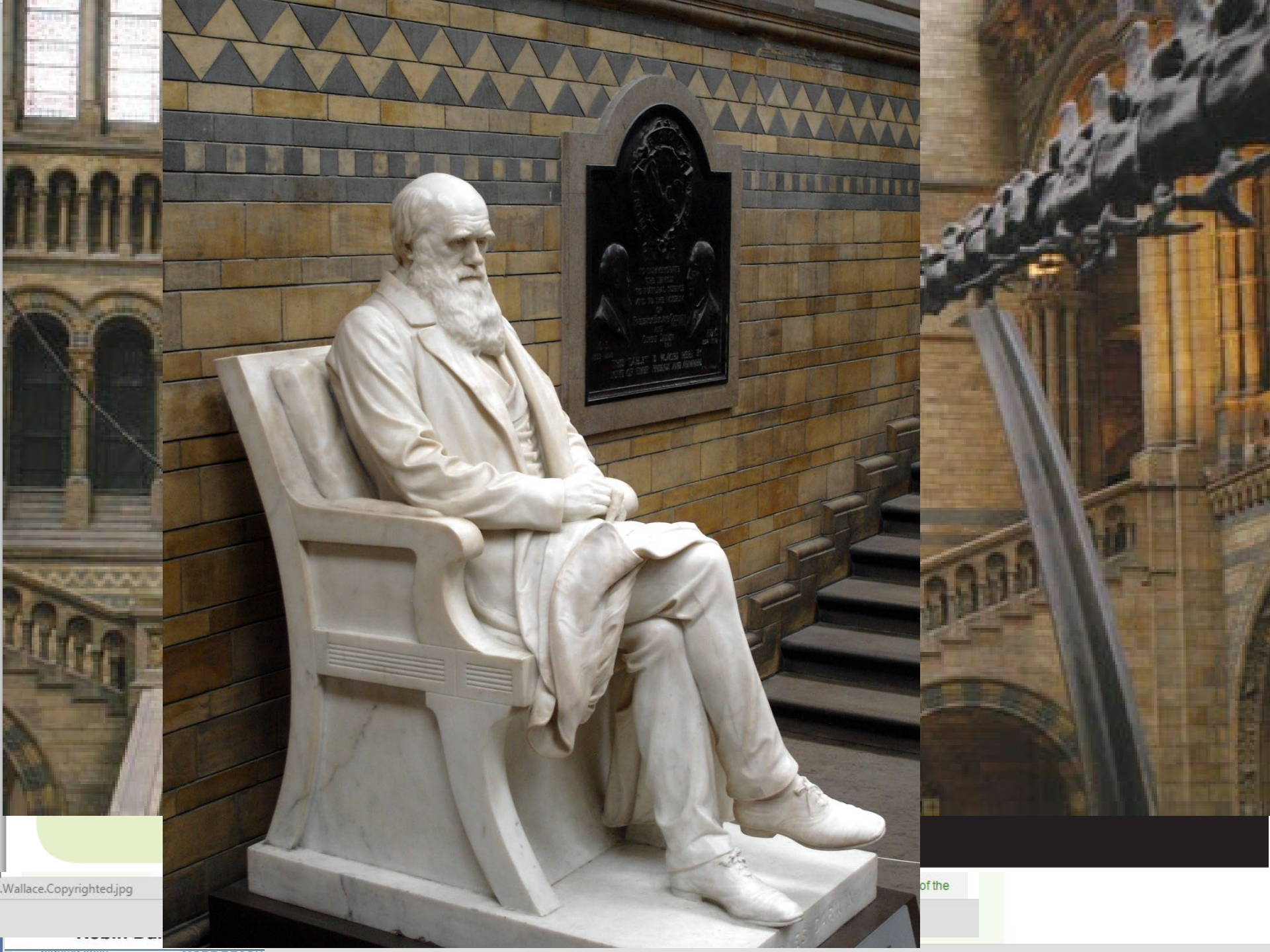
9. KVĚTNA 2024
BONUSOVÁ PŘEDNÁŠKA
U3V

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

© Courtesy of American Museum of Natural history

Kdo byl otec Gregor?

- „Nikdy si nepsal deník a jeho dopisy vrhají na jeho vnitřní život jen málo světla. Jakožto kněz musel být obzvláště obezřelý při vyjádření svých filosofických názorů. Věren řeholním slibům, vyhýbal se všem stykům se ženami; a jeho povaha byla natolik uzavřená, že nacházel málo radosti v blízkosti řeholních nebo kněžských spolubratří.“
- Iltis, H., (2019) *Life of Mendel*. Routledge Library Editions: Science and Technology in the Nineteenth Century. Routledge. Translated by Eden and Cedar Paul. Taylor & Francis Group. London and New York. str. 10



.Wallace.Copyrighted.jpg

of the

Dnešní menu

1. Co se dovíme na střední škole
2. Drama Mendelova života
3. Proč je Mendel zakladatel moderní biologie
4. Genetika po Mendelovi
5. Mendelův genom
6. Závěr
   - dvě kázání
   - Correns: škoda, že se nedožijeme dvoustého výročí narození

I.

CO SE DOVÍME NA STŘEDNÍ ŠKOLE…

Johann Gregor Mendel 1822-1884

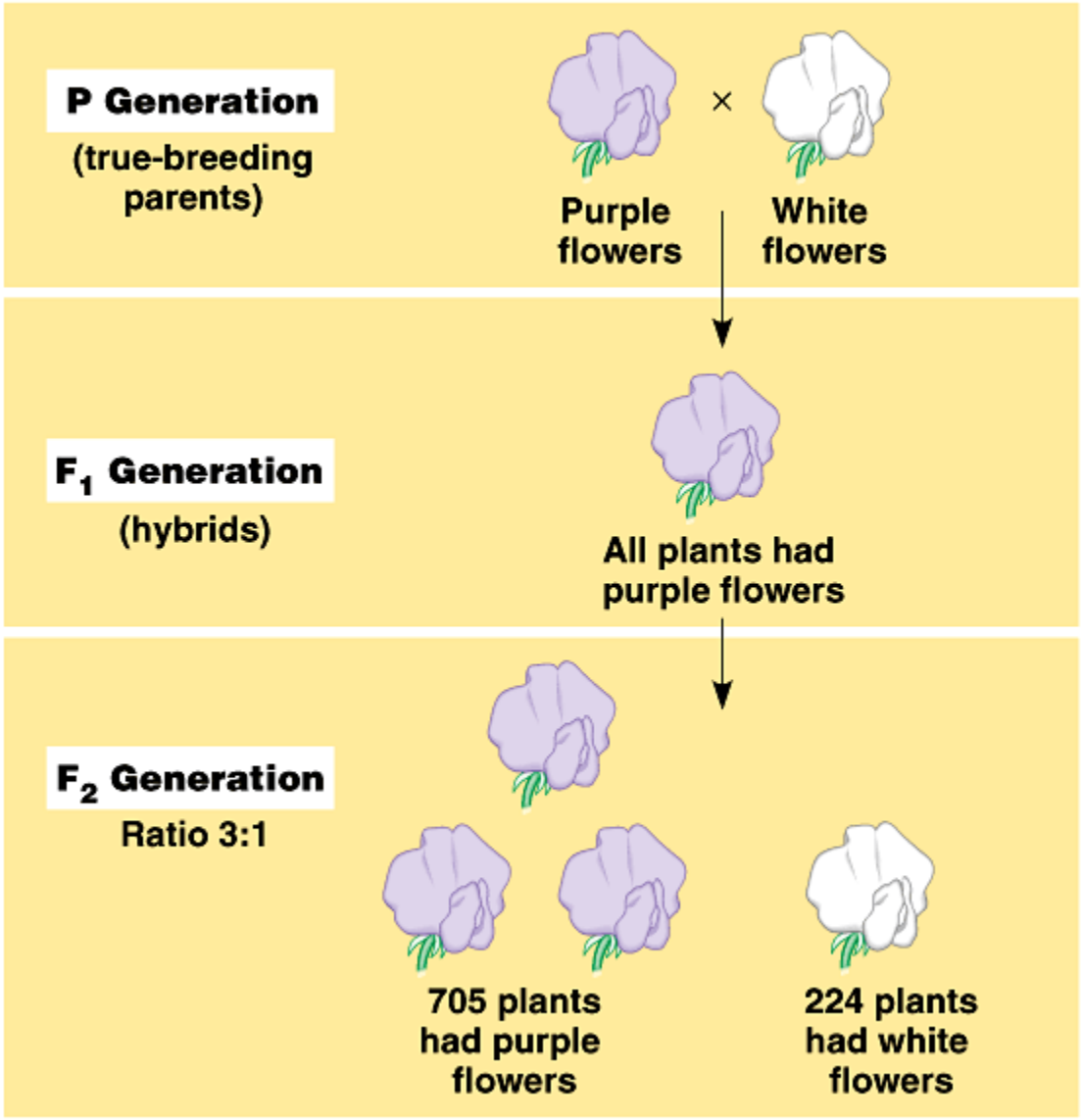
- narozen 20. července 1822
  v Hynčicích ve Slezsku
- 1843 vstup do augustiniánského kláštera na Starém Brně
- 1851 – 1853 studia ve Vídni
- 1856 počátek experimentů s hrachem, celkem okolo 28 000 rostlin
- 1865 *Versuche über Pflanzen-Hybriden*
- 1868 zvolen opatem
- 6. ledna 1884 umírá
- 1900 Mendelova práce znovuobjevena: Hugo de Vries (Nizozemí), Erich von Tschermak (Rakousko), Carl Correns (Německo)

Základní Mendelův pokus

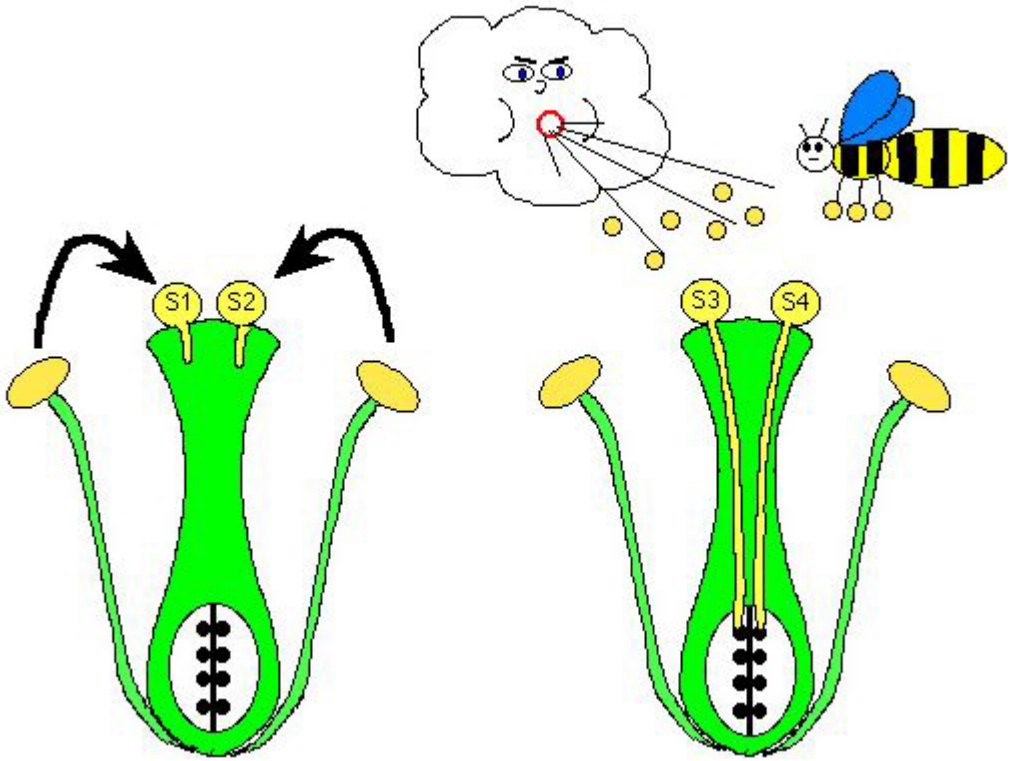
P generace = parentální, rodičovská

F_1 generace = první filiální generace (filius = syn)

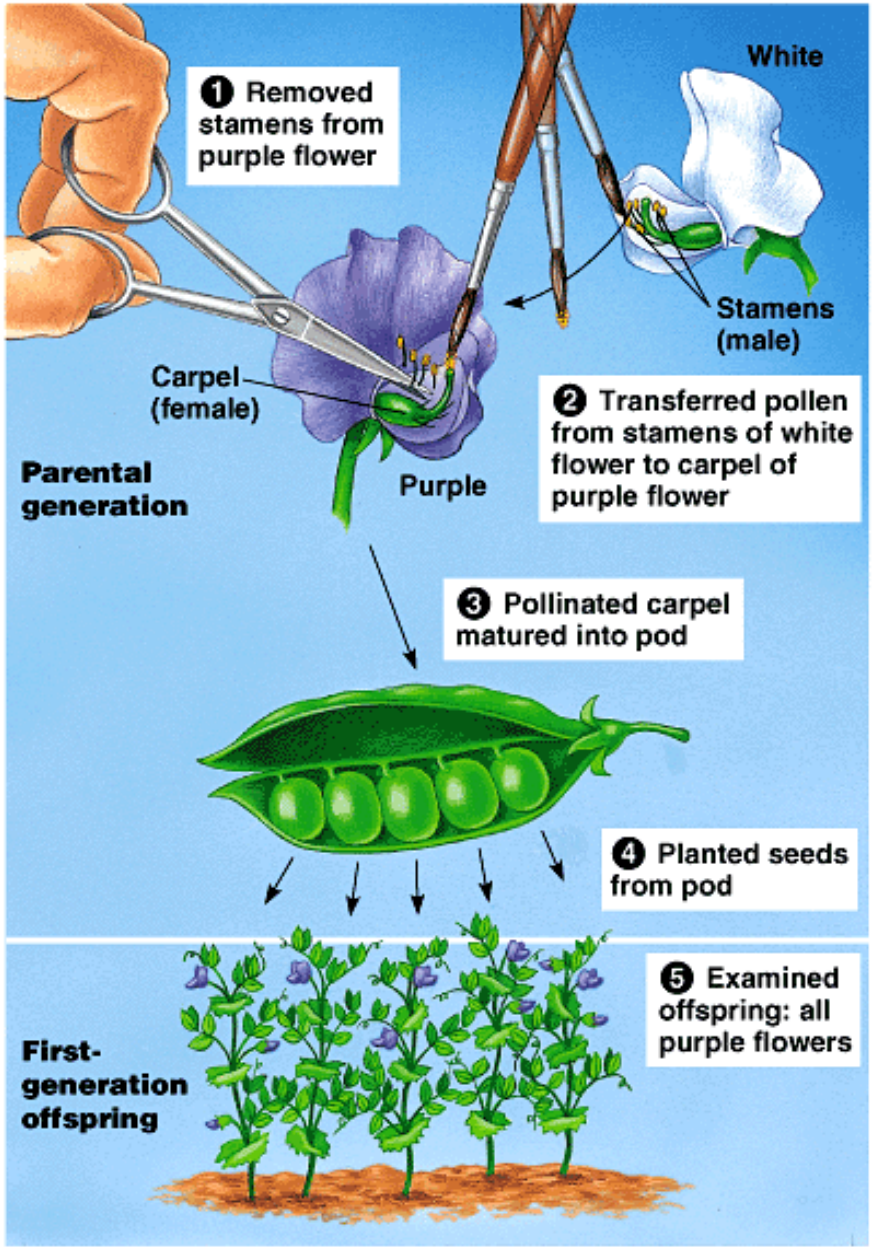
F_2 generace = druhá filiální generace



Samoopylení



Genetické křížení



J.G. Mendel
1862

J.G. Mendel
1880

Mendelovy úvahy

- dědičný faktor pro bílou barvu květů v F_1 generaci nezmizel, jen ustoupil znaku pro fialovou barvu.
- fialová barva květu je tedy dominantní znak
- bílá barva květu je recesívní znak
- bílá barva květu se znovu objevuje u F_2 generace. Znak pro bílou barvu tedy nebyl v F_1 generaci ztracen, jen koexistoval spolu se znakem pro fialovou barvu

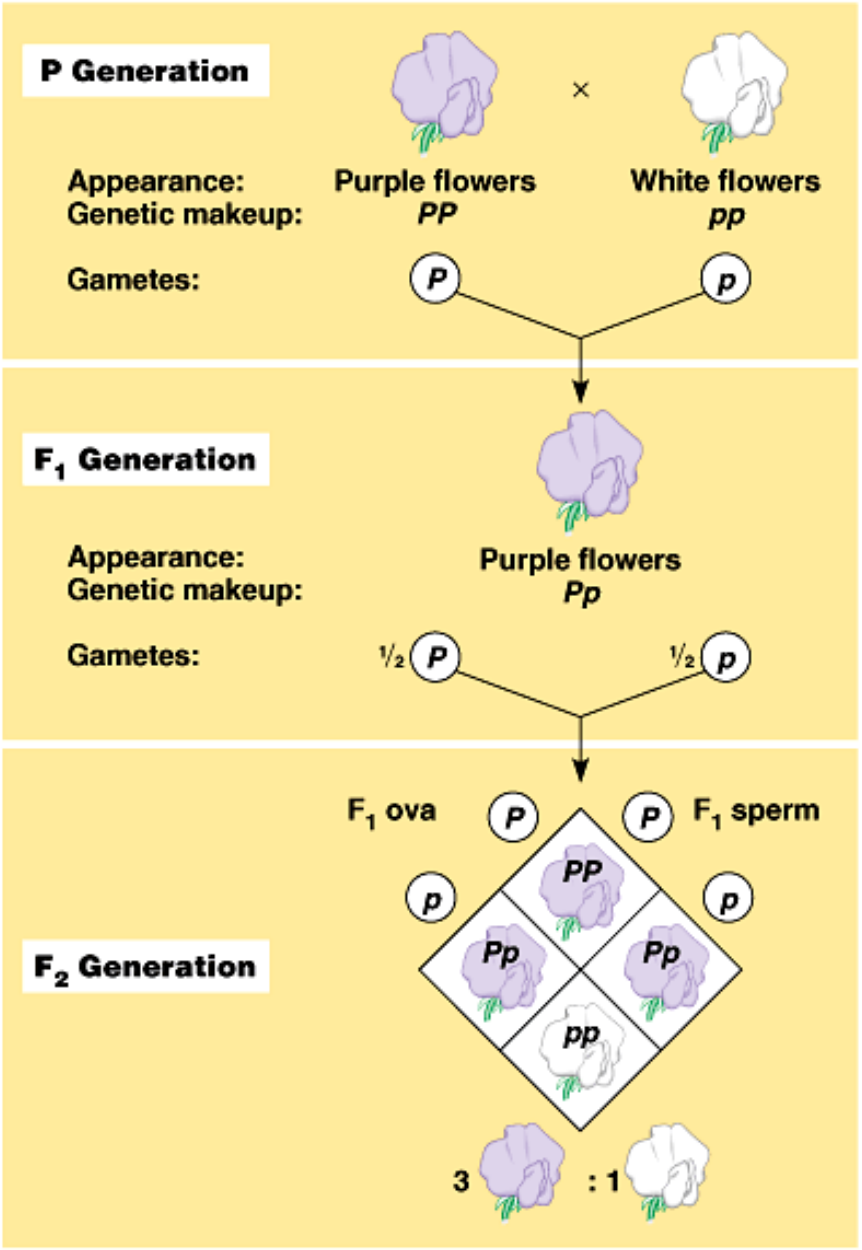
Mendelovy zákony

- Mendel žádné zákony nikdy neformuloval

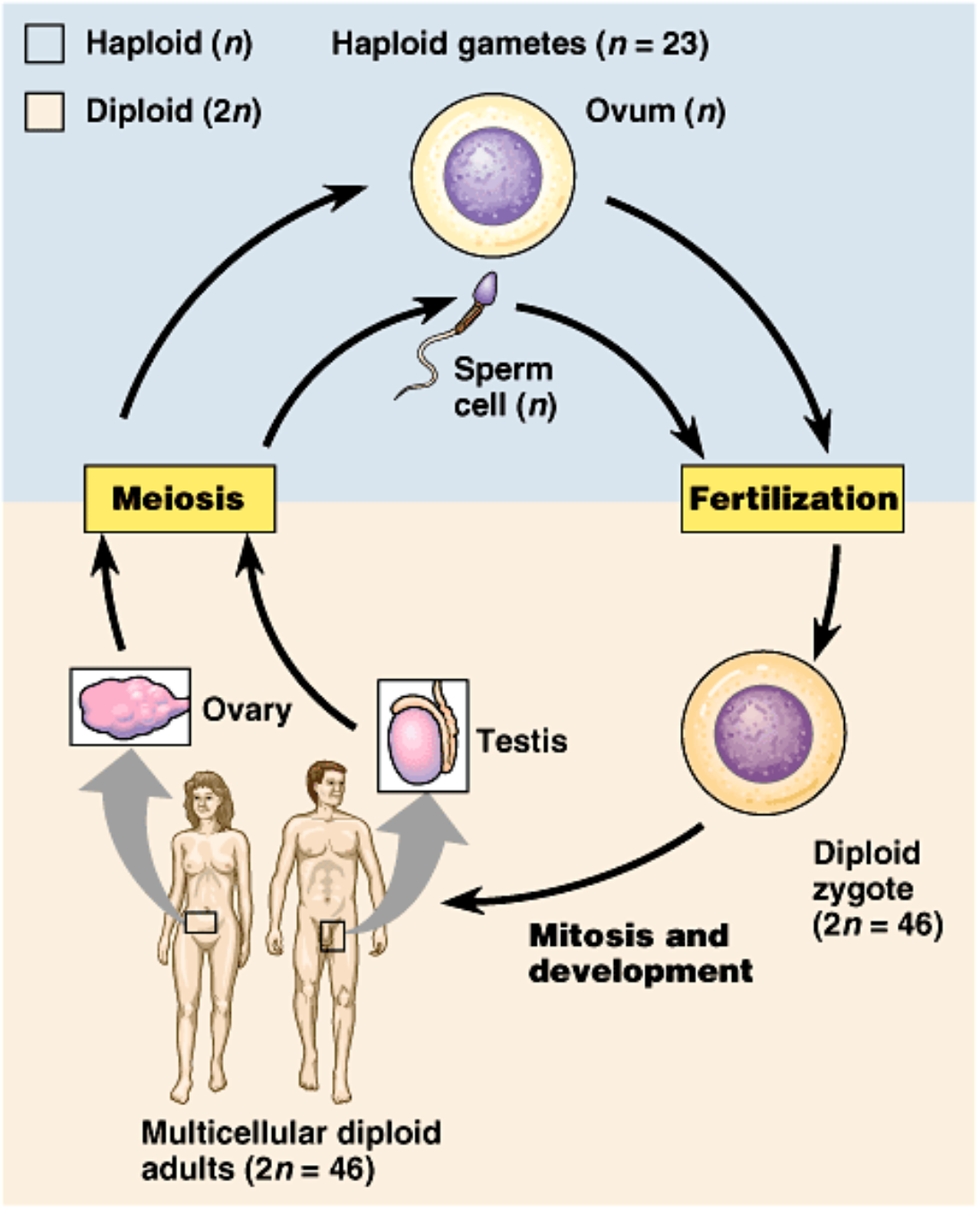
- Zákon o uniformitě hybridů v F1
- Zákon o náhodné segregaci alel do gamet
- Zákon o nezávislé kombinovatelnosti alel

Zákon o segregaci alel

Čisté linie obsahují totožné alely, PP nebo pp. Gameta obsahuje jen jednu alelu pro barvu květu, buď P nebo p. Spojením rodičovských gamet vznikne hybrid s kombinací Pp. Protože P alela je dominantní, budou mít všichni hybridi z F1 generace fialové květy. Nyní necháme hybridy z F1 zkřížit mezi sebou. V F2 generaci získáme ¾ potomků fialových a ¼ bílých.

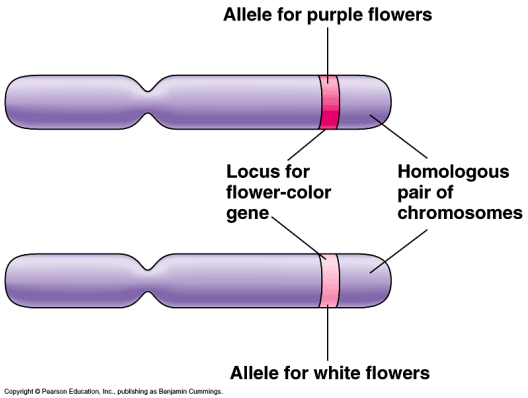


Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.


Haploid (n)
Diploid (2n)
Haploid gametes (n = 23)
Ovum (n)
Sperm cell (n)
Meiosis
Fertilization
Ovary
Testis
Diploid zygote (2n = 46)
Mitosis and development
Multicellular diploid adults (2n = 46)

„Mendelovy zákony“
(Mendel žádné zákony nikdy neformuloval)

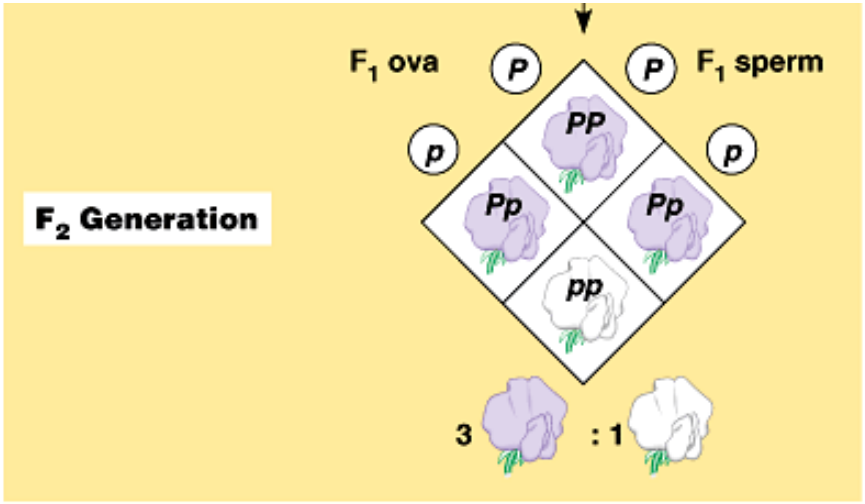
- Alternativní verze genů (odlišné alely) odpovídají za rozdílnosti ve zděděných rysech
- *gen pro barvu květů existuje ve dvou verzích, jeden odpovídá za fialovou barvu, druhý za bílou barvu. tyto alternativní verze genu se nazývají alely*



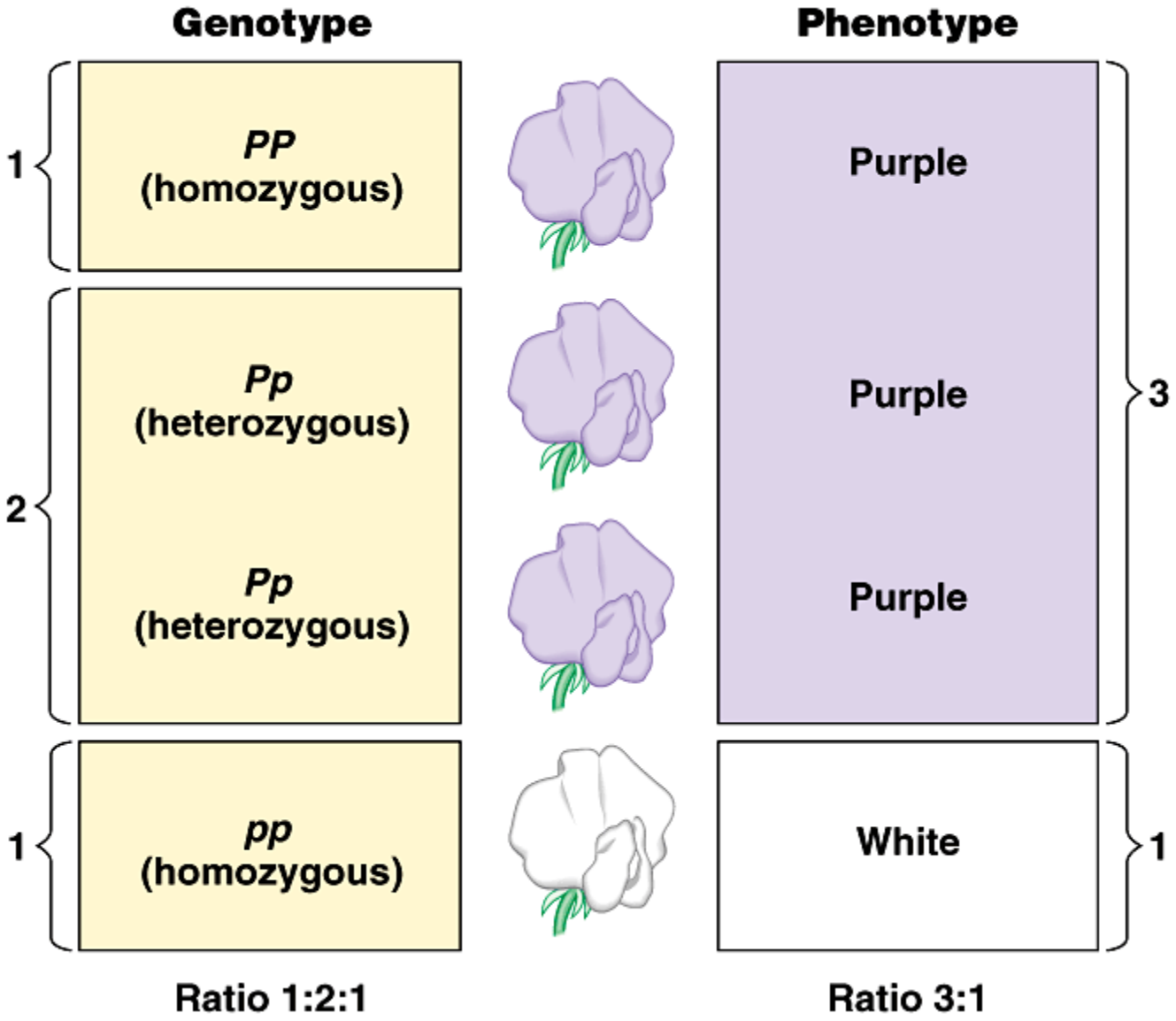
Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Fenotypový a genotypový štěpný poměr

- Fenotypový štěpný poměr pro F_2 generaci je 3:1 (tři fialové : jeden bílý)
- Genotypový štěpný poměr pro F_2 generaci je 1:2:1 (1PP:2Pp:1pp)



Genotypový a fenotypový štěpný poměr v F_2 generaci



Monohybridismus a dihybridismus

- Doposud jsme sledovali pouze jediný znak - fialovou nebo bílou barvu květů. Hovoříme o monohybridismu
- co kdybychom si všímali zároveň dvou znaků? Mendel v jedné variantě pokusu sledoval zároveň barvu semen (žlutá x zelená) a tvar semen (kulatý x svraštělý). Hovoříme zde o dihybridismu.

Dihybridismus s dominancí

- Y - žlutá barva semen (yellow)
- y - zelená barva semen
- R - kulatá semena (round)
- r - svraštělá semena
- Fenotypový štěpný poměr: 9:3:3:1
- Genotypový štěpný poměr:
- 1:2:1:2:4:2:1:2:1
- tyto výsledky jsou známy jako „zákon o nezávislé kombinovatelnosti alel“ Pokud bychom zkoumali tyto znaky odděleně, dostali bychom obvyklý poměr 3:1 (resp.1:2:1)

Dihybridismus s dominancí

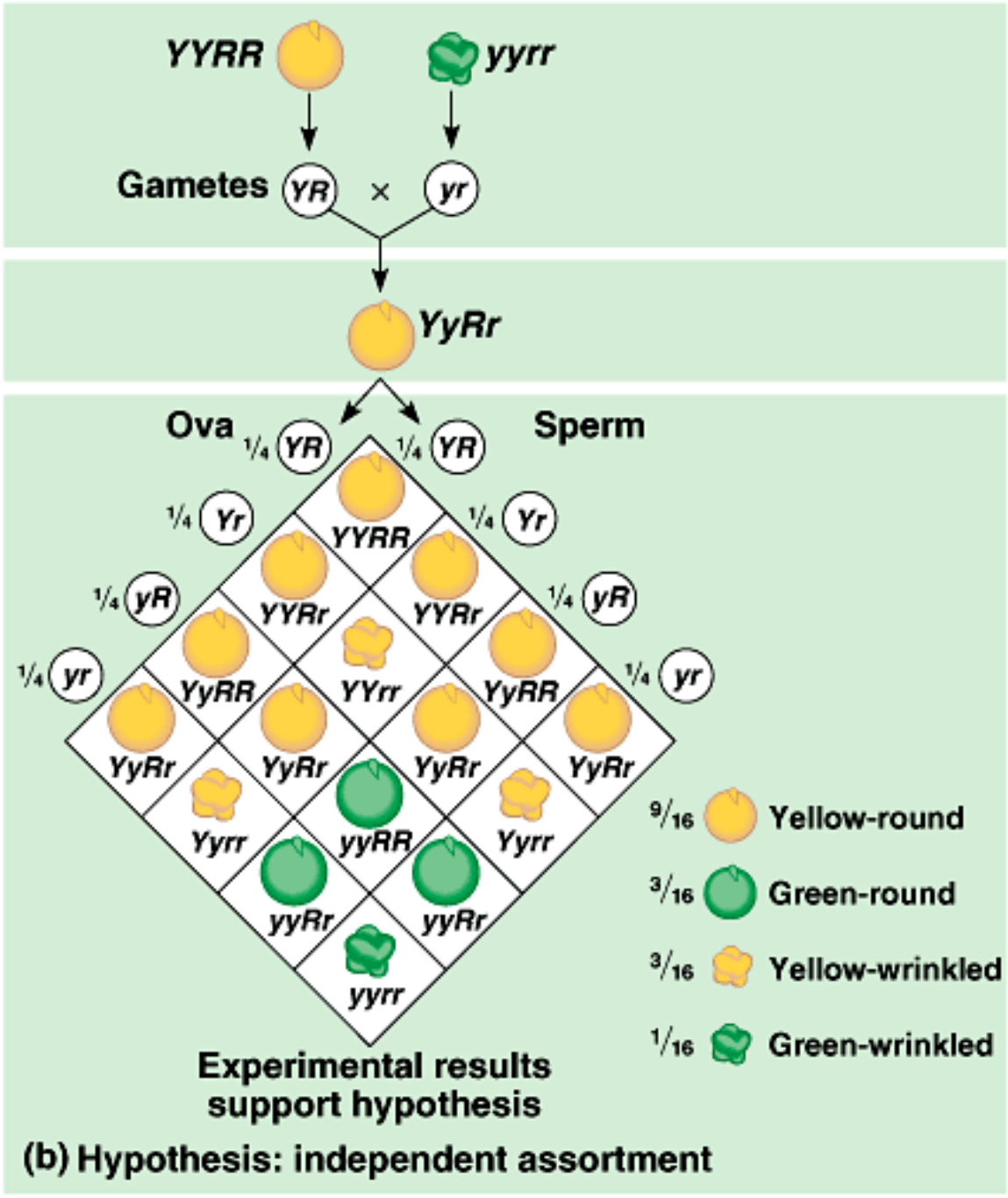


Table 14.1 The Results of Mendel's F_1 Crosses for Seven Characters in Pea Plants

Character	Dominant Trait	×	Recessive Trait	F_2 Generation Dominant:Recessive	Ratio
Flower color	Purple	×	White	705:224	3.15:1
Flower position	Axial	×	Terminal	651:207	3.14:1
Seed color	Yellow	×	Green	6022:2001	3.01:1
Seed shape	Round	×	Wrinkled	5474:1850	2.96:1
Pod shape	Inflated	×	Constricted	882:299	2.95:1
Pod color	Green	×	Yellow	428:152	2.82:1
Stem length	Tall	×	Dwarf	787:277	2.84:1

1,9-2,2 m nebo 0,24 – 0,46 m

- Zdůrazňoval, že ke stálému číselnému poměru je možno dospět jen na základě velkého počtu pozorování. Názorně uváděl příklady, jak malé počty pozorování mohou vést k pronikavě rozdílným závěrům. Na jedné rostlině zjistil 43 semen kulatých a jen dvě hranatá. Na jiné rostlině našel 32 semen žlutých a jen jedno zelené. Jako opačný extrém uváděl na jedné rostlině výskyt 20 semen žlutých a 19 zelených.
- Orel, V., (2003) *Gregor Mendel a počátky genetiky.* Academia. Praha. str. 75

- Kulatý tvar semen dominoval nad hranatým a Mendel jej označil jako dominantní. Hranatý tvar, který se znovu objevil v potomstvu hybridů, označil jako recesivní. Toto označení znaků po roce 1900 genetikové převzali. (…)
- Po roce 1900 začali genetikové označovat stálé znaky jako homozygotní a proměnlivé jako heterozygotní.

Orel, V., (2003) *Gregor Mendel a počátky genetiky.* Academia. Praha. str. 76

Versuche über Pflanzen-Hybriden.

Von

Gregor Mendel.

(Vorgelegt in den Sitzungen vom 8. Februar und 8. März 1865.)

Einleitende Bemerkungen.

Künstliche Befruchtungen, welche an Zierpflanzen desshalb vorgenommen wurden, um neue Farben-Varianten zu erzielen, waren die Veranlassung zu den Versuchen, die her besprochen werden sollen. Die auffallende Regelmässigkeit, mit welcher dieselben Hybridformen immer wiederkehrten, so oft die Befruchtung zwischen gleichen Arten geschah, gab die Anregung zu weiteren Experimenten, deren Aufgabe es war, die Entwicklung der Hybriden in ihren Nachkommen zu verfolgen.

Dieser Aufgabe haben sorgfältige Beobachter, wie Kölreuter, Gärtner, Herbert, Lecocq, Wichura u. a. einen Theil ihres Lebens mit unermüdlicher Ausdauer geopfert. Namentlich hat Gärtner in seinem Werke „die Bastarderzeugung im Pflanzenreiche“ sehr schätzbare Beobachtungen niedergelegt, und in neuester Zeit wurden von Wichura gründliche Untersuchungen über die Bastarde der Weiden veröffentlicht. Wenn es noch nicht gelungen ist, ein allgemein giltiges Gesetz für die Bildung und Entwicklung der Hybriden aufzustellen, so kann das Niemanden Wunder nehmen, der den Umfang der Aufgabe kennt und die Schwierigkeiten zu würdigen weiss, mit denen Versuche dieser Art zu kämpfen haben. Eine endgiltige Entscheidung kann erst dann erfolgen, bis Detail-Versuche aus den verschiedensten Pflanzen-Familien vorliegen. Wer die Ar-

Abtheilungen vorkommen, so sind die Durchschnittsverhältnisse 1 : 2 : 4 nicht zu verkennen. Die Zahlen 33, 65, 138 geben ganz günstige Annäherungswerthe an die Verhältnisszahlen 33, 66, 132.

Die Entwicklungsreihe besteht demnach aus 9 Gliedern. 4 davon kommen in derselben je einmal vor und sind in beiden Merkmalen constant; die Formen AB, ab gleichen den Stammarten, die beiden anderen stellen die ausserdem noch möglichen constanten Combinationen zwischen den verbundenen Merkmalen A, a, B, b vor. Vier Glieder kommen je 2 Mal vor und sind in einem Merkmale constant, in dem anderen hybrid. Ein Glied tritt 4 Mal auf und ist in beiden Merkmalen hybrid. Daher entwickeln sich die Nachkommen der Hybriden, wenn in denselben zweierlei differirende Merkmale verbunden sind, nach dem Ausdrucke:

[21] $$AB + Ab + aB + ab + 2ABb + 2aBb + 2AaB + 2Aab + 4AaBb\,.$$

Diese Entwicklungsreihe ist unbestritten eine Combinationsreihe, in welcher die beiden Entwicklungsreihen für die Merkmale A und a, B und b gliedweise verbunden sind. Man erhält die Glieder der Reihe vollzählig durch die Combinirung der Ausdrücke:

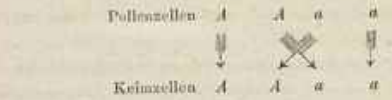
$$A + 2Aa + a$$
$$B + 2Bb + b$$

Zweiter Versuch: ABC Samenpflanze, abc Pollenpflanze,
A Gestalt rund, a Gestalt kantig,
B Albumen gelb, b Albumen grün,
C Schale graubraun, c Schale weiss.

Dieser Versuch wurde in ganz ähnlicher Weise wie der vorangehende durchgeführt. Er nahm unter allen Versuchen die meiste Zeit und Mühe in Anspruch. Von 24 Hybriden wurden im Ganzen 687 Samen erhalten, welche sämmtlich punktirt, graubraun oder graugrün gefärbt, rund oder kantig waren. Davon kamen im folgenden Jahre 639 Pflanzen zur Fruchtbildung, und wie die weiteren Untersuchungen zeigten, befanden sich darunter:

8	Pflanzen	ABC	22	Pflanzen	$ABCc$	45	Pflanzen	$ABbCc$
14	»	ABc	17	»	$AbCc$	36	»	$aBbCc$
9	»	AbC	25	»	$aBCc$	38	»	$AaBCc$
11	»	Abc	20	»	$abCc$	40	»	$AabCc$

BBAW, Z 981



Das Ergebniss der Befruchtung lässt sich dadurch anschaulich machen, dass die Bezeichnungen für die verbundenen Keim- und Pollenzellen in Bruchform angesetzt werden, und zwar für die Pollenzellen über, für die Keimzellen unter dem Striche. Man erhält in dem vorliegenden Falle:

$$\frac{A}{A} + \frac{A}{a} + \frac{a}{A} + \frac{a}{a}$$

Bei dem ersten und vierten Gliede sind Keim- und Pollenzellen gleichartig, daher müssen die Producte ihrer Verbindung constant sein, nämlich A und a; bei dem zweiten und dritten hingegen erfolgt abermals eine Vereinigung der beiden differirenden Stamm-Merkmale, daher auch die aus diesen Befruchtungen hervorgehenden Formen mit der Hybride, von welcher sie abstammen, ganz identisch sind. Es findet demnach eine wiederholte Hybridisirung statt. Daraus erklärt sich die auffallende Erscheinung, dass die Hybriden im Stande sind, nebst den beiden Stammformen auch Nachkommen zu erzeugen, die ihnen selbst gleich sind; $\frac{A}{a}$ und $\frac{a}{A}$ geben beide dieselbe Verbindung Aa, da es, wie schon früher angeführt wurde, für den Erfolg der Befruchtung keinen Unterschied macht, welches von den beiden Merkmalen der Pollen- oder Keimzelle angehört. Es ist daher

$$\frac{A}{A} + \frac{A}{a} + \frac{a}{A} + \frac{a}{a} = A + 2Aa + a.$$

So gestaltet sich der mittlere Verlauf bei der Selbstbefruchtung der Hybriden, wenn in denselben zwei differirende Merkmale vereinigt sind. In einzelnen Blüthen und an einzelnen Pflanzen kann jedoch das Verhältniss, in welchem die Formen der Reihe gebildet werden, nicht unbedeutende Störungen erleiden. Abgesehen davon, dass die Anzahl, in welcher beiderlei Keimzellen im Fruchtknoten vorkommen, nur im Durchschnitte als gleich angenommen werden kann, bleibt es ganz dem Zufalle überlassen, welche von den beiden Pollenarten an jeder einzelnen Keimzelle die Befruchtung vollzieht. Desshalb müssen die Einzelwerthe nothwendig Schwankungen unterliegen, und es sind selbst extreme Fälle möglich, wie sie früher bei den Versuchen über die Gestalt der Samen und die Färbung des Albumens angeführt wurden. Die wahren Verhältnisszahlen können nur durch das Mittel gegeben werden, welches aus der Summe möglichst vieler Einzelwerthe gezogen wird; je grösser ihre Anzahl, desto genauer wird das blos Zufällige eliminirt.

Die Entwicklungsreihe für Hybriden, in denen zweierlei differirende Merkmale verbunden sind, enthält unter 16 Individuen 9 verschiedene Formen, nämlich: $AB + Ab + aB + ab + 2ABb + 2aBb + 2AaB + 2Aab + 4AaBb$. Zwischen den verschiedenen Merkmalen der Stammpflanzen A, a und B, b sind 4 constante Combinationen möglich, daher erzeugt auch die Hybride die entsprechenden 4 Formen von Keim- und Pollenzellen: AB, Ab, aB, ab, und jede davon wird im Durchschnitte 4mal in Befruchtung treten, da in der Reihe 16 Individuen enthalten sind. Daher nehmen an der Befruchtung Theil die

Pollenzellen: $AB + AB + AB + AB + Ab + Ab + Ab + Ab + aB + aB + aB + aB + ab + ab + ab + ab.$

Keimzellen: $AB + AB + AB + AB + Ab + Ab + Ab + Ab + aB + aB + aB + aB + ab + ab + ab + ab.$

Im mittleren Verlaufe der Befruchtung verbindet sich jede Pollenform gleich oft mit jeder Keimzellform, daher jede von den 4 Pollenzellen AB einmal mit einer von den Keimzellarten AB, Ab, aB, ab. Genau eben so erfolgt die Vereinigung der übrigen Pollenzellen von den Formen Ab, aB, ab mit allen anderen Keimzellen. Man erhält demnach:

$$\frac{AB}{AB} + \frac{AB}{Ab} + \frac{AB}{aB} + \frac{AB}{ab} + \frac{Ab}{AB} + \frac{Ab}{Ab} + \frac{Ab}{aB} + \frac{Ab}{ab} + \frac{aB}{AB} + \frac{aB}{Ab} + \frac{aB}{aB} + \frac{aB}{ab} + \frac{ab}{AB} + \frac{ab}{Ab} + \frac{ab}{aB} + \frac{ab}{ab}, \text{ oder}$$

$$AB + ABb + AaB + AaBb + ABb + Ab + AaBb + Aab + AaB + AaBb + aB + aBb + AaBb + Aab + aBb + ab + AB + Ab + aB + ab + 2ABb + 2aBb + 2AaB + 2Aab + 4AaBb.$$

In ganz ähnlicher Weise erklärt sich die Entwicklungsreihe der Hybriden, wenn in denselben dreierlei differirende Merkmale

„Kdo nedovede být sám, není ani usmířen sám se sebou.“

Mendelova poznámka na titulní straně učebnice meteorologie A. Kunzeka z roku 1850.

Orel, V., (2003) *Gregor Mendel a počátky genetiky.* Academia. Praha. str. 138

II.

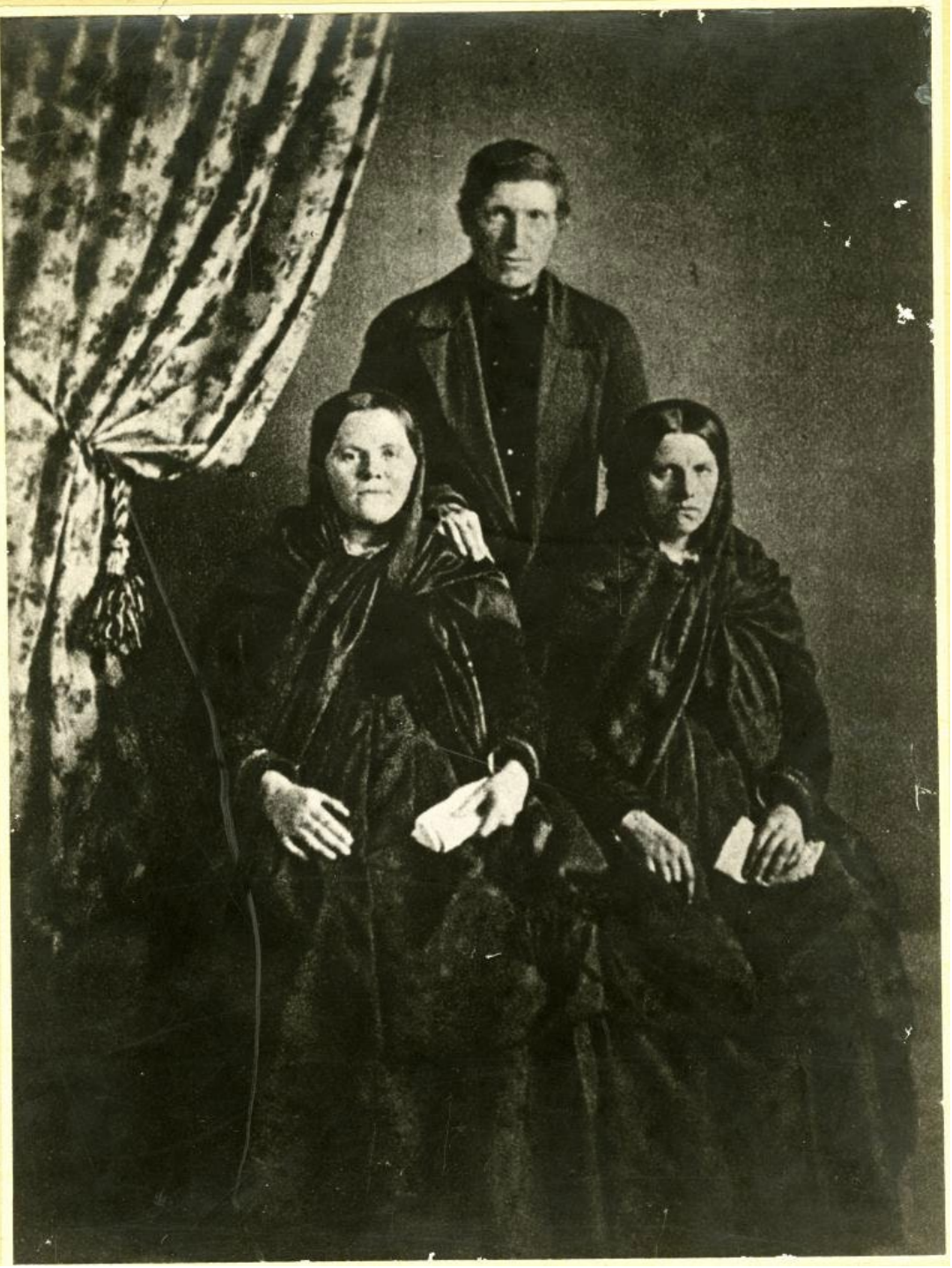
ŽIVOT

Johann Gregor Mendel 1822-1884

- narozen 20. července 1822
  v Hynčicích ve Slezsku
- 1843 vstup do augustiniánského kláštera na Starém Brně
- 1851 – 1853 studia ve Vídni
- 1856 počátek experimentů s hrachem, celkem okolo 28 000 rostlin
- 1865 *Versuche über Pflanzen-Hybriden*
- 30. března 1868 zvolen opatem
- 6. ledna 1884 umírá
- 1900 Mendelova práce znovuobjevena: Hugo de Vries (Nizozemí), Erich von Tschermak (Rakousko), Carl Correns (Německo)

Mendel
Dramatický život

- Mendel
  - Emmauel
  - Mann, Männchen, příjmení psáno jako Mendele
  - menden = radovat se
- Konstantin Mendele (†před 1613), Martin Mendele (svatba před 1613), Georg Mendele (svatba 1643), Wenzel Mendel (svatba 1684), Andreas Mendel (svatba 1720), Anton Mendel (svatba 1748), Valentin Mendel (svatba 1778)
- 10. dubna 1789 narozen Anton Mendel, otec Johanna
- 6. října 1818 se Anton žení s Rosine Schwirtlich
  - 1820 Veronika
  - 22. července 1822 se rodí Johann, jméno dostává po strýci z otcovy strany
  - 1829 narozena Terezie
  - Další dvě děti zemřely krátce po narození.
- Rosinin strýc Anton Schwirtlich působil jako soukromý učitel v Hynčicích (Heinzendorf) 1780-1788; 1796 byl jako učitel instalován Thomas Makkita (učil až do 1839)



Vlevo Terezie Schindler, vpravo Veronika Sturm
nad nimi stojí Tereziin manžel Leopold Schindler
Veronika je postavou po otci, Terezie a Johann po matce.

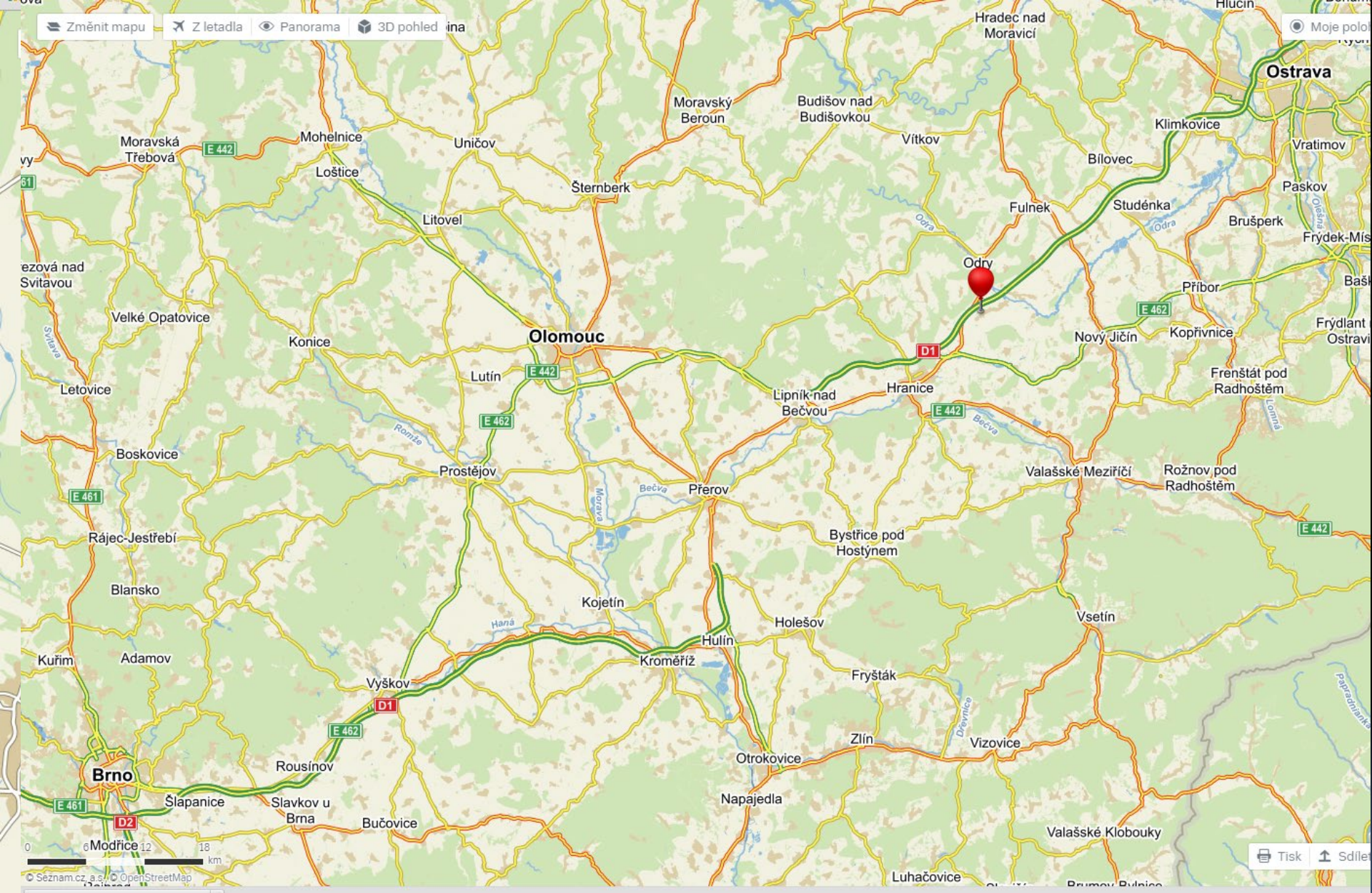
Theresia Schindler, ačkoli aktivně pracující, byla ve své době nejtlustší ženou v Hynčicích.

Iltis, H., (2019) *Life of Mendel*. Routledge Library Editions: Science and Technology in the Nineteenth Century. Routledge. Translated by Eden and Cedar Paul. Taylor & Francis Group. London and New York. str. 242

Z dopisu A: Rambouska P. Křížkovskému (1883):

/Mendel/ Zkrátka tento ubohý muž schází, a dokonce k P. Ambrožovi začíná být nepřátelský. Jistě že k této hrůze z pronásledování musí přispívá tělesný stav; nápadně ztloustl. V těchto dnech je u nás na návštěvě jeho sestra paní Schindlerová se svou šestnáctiletou, nesmírně tlustou dcerou. Vypadá jako putující sud.
(…)

Anselm


Změnit mapu
Z letadla
Panorama
3D pohled
Moje poloh
Hradec nad Moravicí
Ostrava
Moravský Beroun
Budišov nad Budišovkou
Klimkovice
Vítkov
Vratimov
Moravská Třebová
Mohelnice
Uničov
Loštice
Šternberk
Bílovec
Paskov
Litovel
Fulnek
Studénka
Brušperk
Odry
Příbor
Velké Opatovice
Konice
Olomouc
Nový Jičín
Kopřivnice
Lutín
Hranice
Frenštát pod Radhoštěm
Lipník nad Bečvou
Letovice
Boskovice
Prostějov
Přerov
Valašské Meziříčí
Rožnov pod Radhoštěm
Rájec-Jestřebí
Bystřice pod Hostýnem
Blansko
Kojetín
Holešov
Vsetín
Hulín
Kroměříž
Kuřim
Adamov
Fryšták
Vyškov
Zlín
Vizovice
Rousínov
Otrokovice
Brno
Šlapanice
Slavkov u Brna
Napajedla
Bučovice
Modřice
Valašské Klobouky
Luhačovice
E 442
E 462
E 461
D1
D2
Seznam.cz, a.s.
OpenStreetMap
Tisk
Sdílet
E462
R48
48
3
2
Polom
nhm_annual-review_....doc

Johann Gregor Mendel 1822-1884

  - učitel Thomas Makitta a
  - farář z Dolního Vražného Jan Schreiber.
- v 11-ti letech jde Johann do čtyřtřídky v Lipníku
  - 1834 chodí do třetí třídy
  - Anton má tři dny v týdnu robotu, z toho den a půl s koněm
- 15. prosince 1834 přijat do Opavy, excelentní prospěch
  - extrémně málo peněz (půldávka), rodiče posílají „chleba a máslo“
  - 1838 doučuje, žádné peníze od rodičů, z důvodu nemoci musí přerušit
  - 1838 Anton, spolu s bratrem Johannem vážení členové farní rady, má v zimě nehodu v lese, rozdrcený hrudník, hospodářství předává Aloisi Sturmovi
- 1840 Johann se zapsal na Filozofický ústav při univerzitě v Olomouci
  - Jeho úsilí najít si práci však zůstalo bezvýsledné a Johann se dostal do ještě vážnější krize než v Opavě. Proto se vrátil domů na zbytek roku.
  - Johann se musí naučit česky
  - minimálně třikrát je tak nemocen, že musí čas trávit v posteli
- 1841 Znovu se zapsal na studium v Olomouci.
  - tehdy třináctiletá sestra Terezie, která se zřekla části svého věna ve prospěch svého bratra.
  - Johann ji to nikdy nezapomene a později se postará o její tři děti, bratry Schindlerovy

Olomouc

- fyziku učí profesor Friedrich Franz
  - Franz učil nejprve v Brně, pak v Olomouci, kde nahradil A. Baumgartnera
  - Franz bude později ředitelem školy v Salzburgu a nakonec opatem v Nové Říši
  - Adresát tohoto dopisu je neznámý:
  - „Vážený kolego a velmi drahý příteli, v návaznosti na Váš dopis jsem dal vědět mým žákům o rozhodnutí Velmi váženého Opata přijmout vhodné kandidáty do Vašeho kláštera. Do nynějška mi na mysl přicházejí dvě jména, avšak doporučit mohu jen jednoho. Je to Johann Mendel, narozen v Hynčicích ve Slezsku. Během dvouletého kursu filosofie měl bez výjimky vynikající výsledky a je pevného charakteru. V mém předmětu je téměř nejlepší ze studentů. Má určité znalosti českého jazyka, avšak ne dostatečné, chce se ovšem oddat studiu češtiny během let teologického studia... Prosím, předejte tuto informaci Velmi váženému Opatovi, s mou úctou a zeptejte se ho, co si přeje abych v této záležitosti dále udělal... Váš s úctou Friedrich Franz“

9. října 1843

- Cyrill Franz Napp (1782-1867)
- F.C. Napp píše prof. Franzovi o doporučení vhodného absolventa Filosofického ústavu v Olomouci pro přijetí do starobrněnského kláštera.
- Franz doporučil Mendela.
  - 9. října 1843 vstoupil Mendel do kláštera jako novic a přijal jméno Gregor.
    - Od té doby se podepisoval už jen Gregor Mendel.

Cyrill Franz Napp (1782-1868)

- profesor Starého zákona a orientalista
- katalogizuje knihovnu
- v pouhých čtyřiceti dvou letech zvolen opatem
- zlepšil finanční situaci kláštera, restauroval kostela a budovy kláštera
- zlí jazykové: vlastní matku nutil oslovovat jej „Vaše Milosti“
- historka s Aureliem Thalerem
  - když Thaler poněkud pod vlivem přichází pozdě v noci do kláštera, vítá jen na vrátnici Napp oblečen s veškerou opatskou pompou

Fotografie pořízena někdy mezi 1861-1864
P. Gregor Mendel drží v levé ruce fuchsii.

Členové augustiniánského kláštera na Starém Brně v letech 1861-1864. Stojící zleva: Benedikt Fogler, Pavel Křížkovský, Tomáš Bratranek, Josef Lindenthal, Gregor Mendel, Anselm Rambousek, Antonín Alt, Matouš Klácel. Sedící zleva: Baptist Vorthhey, Cyrill Napp, Václav Šembera.

Důležití spolubratři

- Thomas Bratranek(1815-1884)
  - díky Nappovi má přístup do domu baronky Ottilie von Goethe, snachy básníka
  - doktorát ve Vídni
  - ve své době Nappův sekretář
  - profesorem Filosfického Institutu v Brně
  - spis „Estetika rostlin“
  - 1851 přesun do Krakova, stal se děkanem Filosofické fakulty a později rektorem univerzity, milován studenty a oblíben kolegy
- Aurelius Thaler
  - botanik, shromáždil velký herbář, umírá v červnu 1843, krátce předtím, než vstupuje Mnedel
- Matouš Klácel
  - do kláštera přichází 1827 ve věku devatenácti let
  - soukromý učitel dcer „nejlepších rodin“ v Brně
  - 1847 vydal Klácel (1808-1882) první knihu o etice nazvanou „Dobrověda“
    - nastolení dobra pro všechny, všude a vždycky
  - později editor „Moravských novin“, člen českého nacionalistického hnutí
  - 1868 ještě před volbou Mendela emigruje do USA, Klácel ještě podpoří Mendela v opatské volbě
  - touží po prvotní církvi, „nešťastná reinkarnace Jana Husa“, animosita vůči katolické církvi
  - 1882 umírá unavena zapomenut v Bella Plaine
- Paul Křižkovsky
  - nadaný hudebník a skladatel, o dva roky starší než Mendel, sbormistr, hudební rodina z Brna

První léta kněžství

- „Mendel při pohledu na nemocné a trpící bývá postižen nepřekonatelnou bázní, která přechází až na okraj nebezpečného onemocnění.“
- Opat Napp
- https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/gregor-johann-mendel-zivotni-osudy-a-jeho-pusobeni.pdf

Johann Gregor Mendel 1822-1884

- 1845 začíná čtyřletá teologická studia v Brně, prospěch „prim. eminent.“
- 4. srpna 1847 jáhnem, 6. srpna 1847 byl Gregor Mendel vysvěcen za kněze.
- 18. října 1847
  - „dostalo se do mé známosti, že Pater Gregor, již vysvěcen na kněze, se účastní přednášek čtvrtého roku teologických studií bez kolejní čapky (collegiate cap). Pater Gregor, i když je již knězem, je stále ještě studentem, pro kterýžto důvod a zároveň aby ukázal in habitu exteriori jednotu s ostatními studenty teologie, musím žádat Velmi Ctihodného Priora, aby informoval patera Mendela, že pokud se účastní přednášek, musí nosit čapku stejně jako ostatní studenti.“ NAPP.
- 30. června 1848 ukončil úspěšně teologická studia
- 1848 začátkem srpna se stal duchovním v nemocnici na Pekařské ulici a jako kněz působí na Starém Brně.
- 1849 od 7. října učí ve Znojmě řečtinu, latinu, němčinu a matematiku.
  - Znojmo: Karl Postl, nar. 1793 (Charles Sielsfield) spisovatele a Prokop Diviš (bleskosvod 1754)
  - Mendel má úvazek 20 hodin týdně
  - velký úspěch jako učitel, bystrý i laskavý
- 1849 návštěva korpulentního brněnského biskupa hraběte Schaffgotsch
  - Mendelova poznámka: biskup v sobě nese více tuku než porozumění se biskupovi donesla

Neúspěšná zkouška

- 1850 neúspěšně se ve Vídni pokouší složit učitelskou zkoušku
- 10. května 1850 dostává písemné zadání, na vypracování má 6-8 týdnů
  - examinátor z fyziky je Baron von Baumgartner, profesor fyziky na Vídeňské univerzitě
    - „Obecně řečeno, kandidát píše jednoduše, zřetelně a jasně, jeho metoda výkladu je jasná a má řád. Pokud ostatní examinátoři budou tak spokojeni jako já, kandidát by mohl obdržet velmi příznivé hodnocení.“
  - examinátor z přírodních věd paleontolog profesor Rudolf Kner (1849 napsal učebnici zoologie)
- druhá část zkoušky: kandidát má napsat práce jen z hlavy, bez pomoci knih
  - fyzika jakž takž, zoologie katastrofa
- ústní zkouška 16. srpna je ovšem rovněž katastrofa
  - „Odpovědi kandidáta jen potvrdily názor, který měli examinátoři z jeho psaných odpovědí. Ačkoli studoval pilně, chybí mu vhled, a jeho znalosti jsou bez požadované jasnosti, takže examinátoři jej hodnotí jako nezpůsobilého vyučovat fyziku v nižším gymnáziu. Avšak vzhledem k tomu, že kandidát má nezpochybnitelnou dobrou vůli, cítíme se oprávněni předpokládat, že pokud bude dobře veden , bude dalšími studiemi schopen dosáhnout na hodnost gymnaziálního profesora a může se představit k reexaminaci po době ne menší než jeden rok.“
- do Znojma se Mendel již nevrátil a od 7. dubna 1851 do 8. června učí přírodopis na Technickém učilišti v Brně za nemocného prof. Helceleta.

- „Zpráva o Mendelově neúspěchu při zkoušce ve Vídni mu byla doručena 18. srpna 1851. Uvádělo se v ní, že kandidát při ústní zkoušce prokázal větší znalosti než při zkoušce písemné a že mu „nechybí píle a nadání“. Předseda zkušební komise, prof. Baumgartner, v dopise Nappovi doporučoval umožnt Mendelovi řádné studium na univerzitě pro získání podrobnějších znalostí. Napp mu 3. října 1851 odpověděl, že nebude litovat vynaložených prostředků na Mendlovo vzdělání.
- Neúspěch při první zkoušce učitelské způsobilosti byl pro Mendla určitě velkým zklamáním. Na druhé straně se mu v 29 letech otevřela cesta k univerzitnímu studiu, o čemž se mu předtím ani nesnilo. Kdyby byl napsal klauzurní zkoušku pečlivěji, zůstal by středoškolský profesorem ve Znojmě.“
- Orel, V., (2003) *Gregor Mendel a počátky genetiky.* Academia. Praha. str. 58

- Mendel si ve Vídni zapíše:
  - fyzika, matematika, chemie, zoologie, paleontologie, botanika, fyziologie rostlin
  - ve třetím semestru: chemie, matematika, anatomie, fyziologie rostlin
- školní rok začal v říjnu 1851, Mendel přichází až v listopadu
- V době studia ve Vídni se setkal Mendel se sporem přírodovědců o vysvětlení oplození a vzniku embrya. Profesor E. Fenzl převzal Schleidenův názor, že embryo se vyvíjí z pylové buňky.

Orel, V., (2003) *Gregor Mendel a počátky genetiky.* Academia. Praha. str. 65

Johann Gregor Mendel 1822-1884

- po dvouletém univerzitním studiu ve Vídni se Mendel vrací do Brna
- 5. května 1856 se podruhé, opět neúspěšně, pokouší složit univerzitní zkoušky
  - při zkoušce se snad dostal do sporu s prof. Fenzlem
  - vrátil se „nemocen a nešťastný“
  - Fenzlův vnuk, profesor E. Tschermak, uváděl, že Fenzl do konce života obhajoval Schleidenův výklad vzniku embrya jen z pylového zrna.

Orel, V., (2003) *Gregor Mendel a počátky genetiky.* Academia. Praha. str. 67

  - „Při zkoušce měl ostrý názorový spor se zkoušejícím z botaniky a tvrdohlavě hájil své stanovisko.“ (Iltis 95)
- 1868 zvolen na místo zesnulého F.C. Nappa do funkce opata Augustiniánského kláštera
  - Helcelet píše profesoru Hanušovi: „Ad vocem praelatus St. Thomae; Vím jen, že je Němec, ač ostatně mírný a lahodný, a milovník přírodních věd. Vale et fave!“

Kabelík, J., (1911) *Korespondence a zápisky Jana Helceleta*. (1911) Vydal Jan Kabelík. Prameny dějin moravských. Vydává Historická komise při Matici Moravské. I. Tiskem moravské akciové knihtiskárny v Brně. Dotištěno v únoru 1911. str. 542

Vale et fave = Farewell and be kind (or look kindly on me).

Z MENDELOVY PÍSEMNÉ PRÁCE VÍDEŇ 1850

- „Jakmile Země v průběhu doby dosáhla schopnosti vytvářet a uchovávat živé organismy, objevily se z nižších druhů nejdříve rostliny, a potom zvířata. Vývojový proces organismů byl často přerušovaný katastrofami, které byly nepřátelské pro život organismů a často vyvolávaly jejich zánik.“
- „Rostliny a živočišný život se rozvíjel stále bohatěji, starší formy zčásti mizely, aby uvolnily místo novým a dokonalejším.“

Orel, V., (2003) *Gregor Mendel a počátky genetiky.* Academia, Praha. str. 56

Profesor Mendel

- „Naproti vstupním dveřím byla řada klecí a v jedné z nich byly umístěny opice. Celá kolekce zvířata se stala magnetem a klec s opicemi pólem tohoto magnetu. Studenti se ze všech stran hrnuli dovnitř a profesor Mendel, který usiloval o zachování pořádku, se postavil ke kleci. Náhle největší z opic, sedící zdánlivě v klidu, přes mříže rychle vystřelila pracku a servala z profesorovy tváře známé brýle se zlatou obroučkou. Byl zavolán zřízenec, který k nelibosti protestující opice jí odebral kořist, brýle byly zachovány nezraněny. Ne tak tvář profesora Mendela, která byla zle poškrábána nehty pana Opičáka.“
- (Iltis 2019, str. 92).

Opatem
30. března 1868

- zvolení byla jistě velká čest
- z často nemocného, velmi chudého chlapce z vesničky ve Slezsku, kvůli poměrům těžce zápasícího se střední školou, suplující učitel dvakrát neúspěšný u zkoušek, musela být volba opatem satisfakcí a závratnou kariérou
- 26. března 1868 švagrovi Schindlerovi: „Bude nás dvanáct volitelů, neboť jeden z kněží, pater Fulgenz je vážně nemocný s nervovou horečkou. Stále je zcela nejisté, který z nás bude tím šťastným. Pokud by volba padla na mě, což se stěží odvažuji doufat, pošlu Ti v pondělí odpoledne telegram. Pokud telegram nepřijde, byl zvolen někdo jiný. Žádné další zprávy.“

Opatem
30. března 1868

- 1. dubna 1868. „Tagesbote aus Mähren und Schleisen“
- „Obyvatelstvo přivítalo volbu s nerozdělenou radostí. Jsme informováni od mnoha občanů Starého Brna, že jsou zasílána blahopřání a připravovány oslavné projevy. Bez jakýchkoli pochybností se v těchto časech naplnilo latinské úsloví „Vox populi, vox Dei.“ 239
- Mendel ve škole žádá ředitele, aby informoval žactvo o jeho odchodu. Ředitel následně vybral tři nejchudší chlapce, zavolal je do ředitelny a rozdělil mezi ně rovným dílem celý poslední Mendelův plat.
- Osmdesát chlapců ze školy jako výraz vděčnosti uspořádali sbírku a zakoupili novému opatovi na památku dva stříbrné svícny.
- Mendel na ně nikdy nezapomněl a hlásil se k bývalým žákům vždy, když je později kdekoli ve veřejném životě potkal.
- Mnoha chudých chlapců klášter následně finančně podporoval.

Opatem

- Mendel zdědil po Nappovi obrovské dědictví kulturní a politické agendy. Mnohé spolky jej žádaly o přízeň.
- Klášter na Starém Brně byl jedním z nejbohatších klášterů v zemi
- Měl také vyhlášenou kuchyni, takže i běžní mniši tíhli k vylepšení postavy
- Pro Mendela s jeho dědičnými sklony byla nadváha stálým problémem. Vstával ve čtyři hodiny ráno, snažil se pít méně tekutin; vše marně
- Theresii nikdy nezapomněl, že se kdysi zřekla části svého věna. K dětem Theresie se choval jako druhý otec. Všem třem synům zaplatil studia v Brně. Nejstarší Johann byl několik let asistentem na Brněnské technické škole, avšak zemřel mlád. Další dva bratři, Alois a Ferdinand se stali oba lékaři a stále (1924) praktikují nedaleko Hynčic. Během brněnských studií byli ubytování na Klosterplatz naproti klášteru.

- Iltis, H., (2019) *Life of Mendel*. Routledge Library Editions: Science and Technology in the Nineteenth Century. Routledge. Translated by Eden and Cedar Paul. Taylor & Francis Group. London and New York. str. 243

Opatem

- Naposledy navštívil Mendel Hynčice v roce 1873, kdy oddal svého synovce Aloise Sturma.

- „Nic mu nedělalo větší radost, než když mohl radost udělat druhým, a někteří ze starých sloužících v klášteře dodnes rádi vzpomínají na to, jak se slavily Vánoce za časů opata Mendela.“

- Iltis, H., (2019) *Life of Mendel.* Routledge Library Editions: Science and Technology in the Nineteenth Century. Routledge. Translated by Eden and Cedar Paul. Taylor & Francis Group. London and New York. str. 245

Boj za právo

- 7. května 1874 zákon:
- 1. Aby bylo možno finančně podporovat katolickou bohoslužbu a zejména aby bylo možno zvýšit stipendia farářů, držitelé církevních benefitů a řádné řeholní komunity budou do nynějška přispívat určenou částku do náboženského fondu
- 2. Základem pro příspěvek do náboženského fondu bude zdanitelná hodnota celého jmění benefice nebo řeholní komunity včetně dotací, mimo knihovny, vědecké kolekce nebo sbírky umění. 253
- nejde tedy o daň, kterou by vybíral stát od církve, spíše jen o poplatek , ze kterého by byli placeni diecézní kněží
- zákon byl řádně schválen, a podepsán císařem
  - zákon byl tedy přijat zcela ústavně
- 25. března 1875 zákon vstoupil v platnost

Boj za právo

- starobrněnský klášter měl platit 7 336 guldenů ročně v období 1875-1880
- zákon vzbudil mezi řeholními komunitami odpor, ovšem i mezi nimi byl Mendelův hněv mimořádný
- do této chvíle byl opat Mendel velmi loajální a věrný monarchii
  - tento zákon ovšem považoval za protiústavní
  - celá věc pro něj byla především otázkou principu
- při opatském slibu opat Mendel sliboval že bude chránit majetek kláštera
- 1. listopadu 1875 sepsal Mendel první z dlouhé řady protestů generálnímu guvernérovi
  - „Nemohu zavírat oči nad tím, že moravský náboženský fond je nezbytný“ doprovodil svůj protest dobrovolným příspěvkem 2000 rakousko-uherských zlatých
- příspěvek byl vrácen a bylo požadováno vyplnění zákona, případně podání odvolání

Boj za právo

- v tuto chvíli byl smír ještě možný
- i pro bohaté kláštery, jako byl starobrněnský, byl příspěvek velký
- mezi řádky korespondence je možno číst, že pokud by klášter prokázal, že jeho majetek byl nadhodnocen, že by bylo možné příspěvek významně snížit.
- Mendel byl ovšem od přírody přímý a bude naopak argumentovat, že zákon je protiústavní
- generální guvernér byl v té době Baron von Possinger
- opat Mendel byl významnou osobností a klášter jeden z nejbohatších
  - což na jedné straně žádalo zvláštní přístup, na druhé naopak žádalo žádný ústupek, aby se udržela autorita císařství a tento klášter nešel přímo viditelně proti císařství
  - von Possinger osobně intervenoval – nebylo myslitelné, aby císařství ustoupilo rebélii jednotlivce

Boj za právo

- 24. dubna 1876 byl dán příkaz magistrátu Brna k zabavení majetku augustiniánského opatství.
  - příspěvek do náboženského fondu měl být vybrán násilím
- opat Mendel odmítl vydat účetní knihy i klíče od trezoru a konstatoval, že mu klíče musí být vytaženy z kapsy násilím.
- nejlepším řešením se tak zdálo uvalit embargo na majetky ležící mimo klášter, jako byla hospodářství v okolí Brna.
- dikce Mendelových protestů a odpovědí generálního guvernéra se stávala stále ostřejší
- radní Januschka a Klimesch, členové týmu generálního guvernéra, byli v té době častými hosty v klášteře a s Mendelem hrávali kuželky.
  - mezi řečí byla možnost udělit opatu Mendelovy vysoké vyznamenání: císařský rakouský Leopoldův řád případně by se mohl opat stát členem Panské sněmovny, pokud…
  - bylo naopak konstatováno, že samotný císař se dozvěděl o odbojnosti opata, a že by mohl být opat Mendel zbaven veřejných funkcí
- dohoda nebyla možní a obě strany se časem dostaly od slepé uličky

Boj za právo

- Mendel víc a více trpěl pocitem zjevné nespravedlnost a mnoho ze svých bývalých přátel nyní považoval za nepřátele
- ačkoli bratři z augustiniánského opatství stáli zprvu za opatem, časem pragmaticky rozpoznali, že pro klášter by bylo lépe příspěvek platit.
- opati okolních klášterů se jeden po druhém odvraceli od Mendela a příspěvek platili
- boj zanechal Mendela velmi osamoceným
- v roce 1878 dokonce Mendel hrozil, že klášter zveřejné všechny peníze, které dával na charitativní účely, aby všichni viděli, kolik dobrých věcí klášter dělá
- 26. února 1879 generální guvernér odpověděl, ať tak klášter učiní a zveřejní všechny dokumenty, aby všichni viděli, jak mimořádná a nepodložená je snaha kláštera vyhnout se placení příspěvku

Boj za právo

- 1880 výnosy statku Nové Hvězdlice, mléčná farma v Bohatých Málkovicích a cukrovar v Drnovicích u Vyškova byly stále zabaveny
- opat byl opakovaně ujišťován, že exekuce okamžitě pominou, pokud by klášter příspěvek platil
- Mendel argumentoval, že katolická církev není státní církev, a že je závislá na svých vlastních finančních zdrojích
  - zavedení příspěvku je těžký a veřejný útok proti klášteru, krádež, konfiskace klášterního majetku ve prospěch cizího fondu
  - opat klášter se na místo správce majetku kláštera stane placeným zaměstnancem náboženského fondu
- Mendel si stěžuje, že je perzekuován, že je možno že bude umístěn do ústavu pro choromyslné a že jsou hrozby proti jeho životu
- 4. května 1883 posílá Mendel další (a poslední) ze svých protestů
- Mendel umírá 6. ledna 1884
- krátce po smrti byl i vzhledem k postoji opata Mendela a k již zabavenému majetku klášter osvobozen od placení příspěvku pro desetiletí 1881-1890.
  - klášter již platil 18 186 zlatých pro roky 1881-1884
- následně prodlouženo na období 1891-1900
- Výsledek: císařství si udrželo prestiž a klášter peníze

Johann Gregor Mendel 1822-1884

- 1874 Schválení zákona, kterým se klášterům ukládalo podstatné zvýšení příspěvku do náboženského fondu
- 1884 6. ledna Mendel zemřel.
  - rekviem v kostele dirigoval Leoš Janáček
- Pohřben 9. ledna na ústředním hřbitově v Brně.

- *„V časných ranních hodinách neděle 6. ledna 1884 se rozšířila v našem městě smutná zpráva. Veledůstojný opat a prelát augustiniánského kláštera na Starém Brně, jeden z nejušlechtilejších mužů, kněz v nejušlechtilejším slova smyslu, pan Gregor Mendel byl smrtí vyrván svému ušlechtilému působení.“*

- Posmrtná vzpomínka na G. Mendela zveřejněná v měsíčních zprávách ovocnářsko-vinařské a zahradnické sekce Moravskoslezské hospodářské společnosti v Brně v roce 1884, s. 3-5
- Orel, V., (2003) *Gregor Mendel a počátky genetiky.* Academia. Praha. str. 212

III.

PROČ JE MENDEL ZAKLADATEL MODERNÍ BIOLOGIE

První důvod

Botanika a matematika

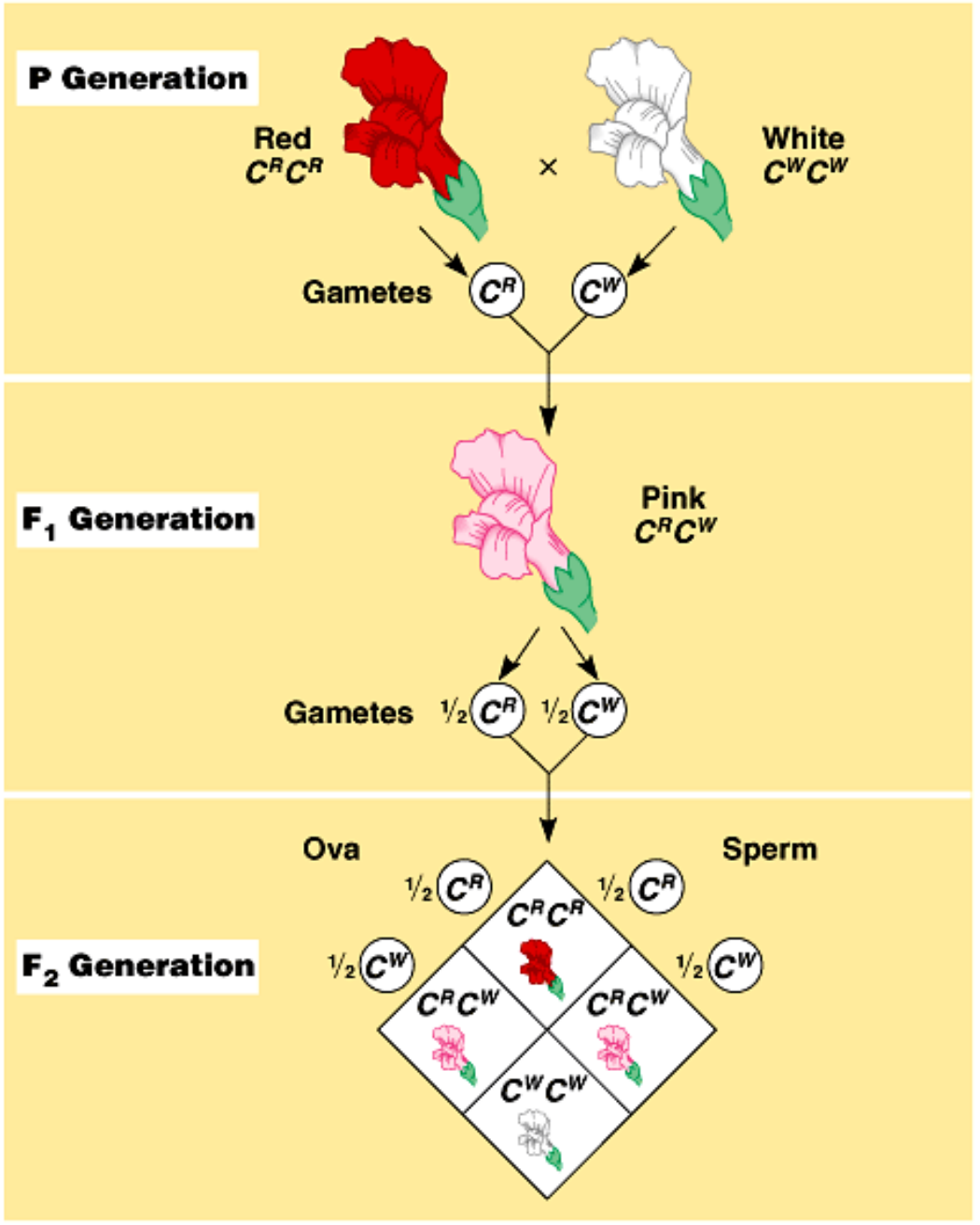
- 1. Mendel spojil botaniku a matematiku.
- V tomto smyslu Mendel založil nový obor – po Mendelovi již nikdo nemusel být géniem, stačilo „dělat genetiku“.
- proto Mendelova práce, publikovaná 1865 nebyla dalších 35 let pochopena
  - slavní vědci, se kterými si Mendel dopisoval, v něm viděli snaživého žáka ale nic víc.

Druhý důvod

Málo znaků u mnoha jedinců

- 2. Zatímco Mendelovi předchůdci se snažili zkoumat velký počet znaků u jedněch rodičů a zkoumali, jak se v potomstvu mísí, Mendel naopak zkoumal velmi malý počet znaků na velké populaci potomstva.
- Mendel díky své genialitě (nebo štěstí či spíše dokonalé znalosti hrachu) si vybral 7 znaků, u nichž je kompletní dominance - fialová či bílá, nula nebo jednička. Každý z těchto sedmi znaků je kódován jen jedním genem, pro který existují jen dvě alely (s výjimkou postavení květu - tento znak kódují dva geny). Vztah mezi genotypem a fenotypem je v přírodě málokdy tak jednoduchý...

Neúplná dominance



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Nekompletní dominance

- U tohoto typu dědičnosti vypadá hybrid z F_1 jako průměr obou rodičů
- zde u hledíku má hybrid méně červeného pigmentu než dominantní rodič
- v F_2 generaci je genotypový i fenotypový štěpný poměr totožný: 1:2:1

Třetí důvod

Protažení experimentu do F2 a F3...až F7

- 3. Mendelova genialita však šla ještě dál. Normální vědec by se spokojil s objevem, že hrách s červenými květy a hrách s bílými květy může dát červeného potomka. Mendela však napadlo, že **pokus nechá pokračovat ještě jednu jednu generaci** a tohoto červeného potomka tzv. samospráší.

Základní Mendelův pokus

P generace = parentální, rodičovská

F_1 generace = první filiální generace (filius = syn)

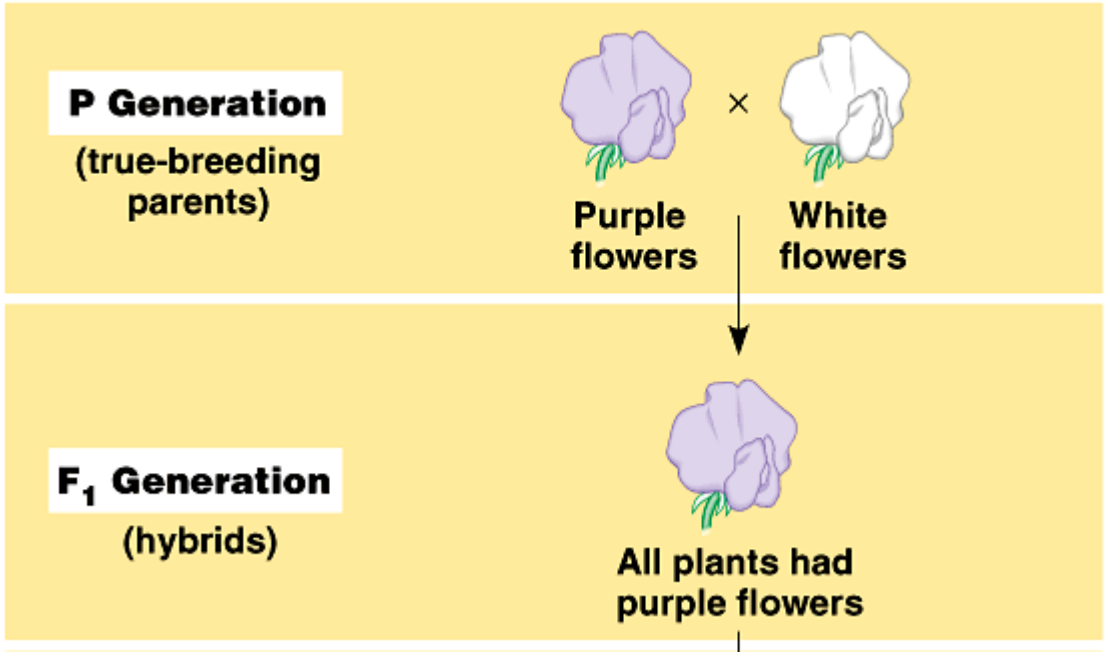
F_2 generace = druhá filiální generace

Základní Mendelův pokus

P generace = parentální, rodičovská

F_1 generace = první filiální generace (filius = syn)

F_2 generace = druhá filiální generace



Třetí důvod

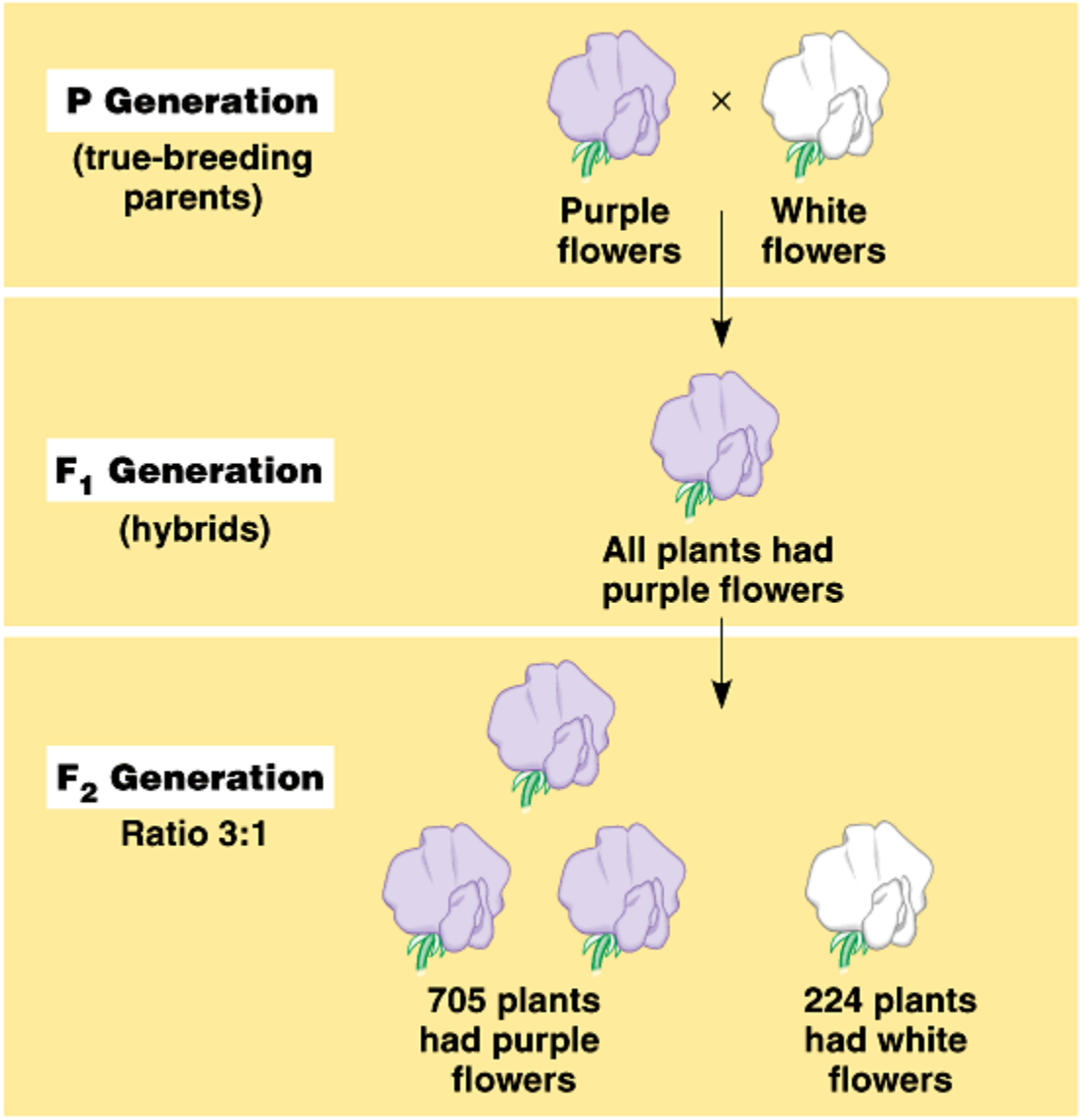
- Výsledek byl ještě překvapivější: tři čtvrtiny potomků byly očekávaně červené ale čtvrtina takto vzniklých potomků byla bílá! Jak je možné, že dva červení rodiče dokáží dát vznik bílému potomku?

Základní Mendelův pokus

P generace = parentální, rodičovská

F_1 generace = první filiální generace (filius = syn)

F_2 generace = druhá filiální generace



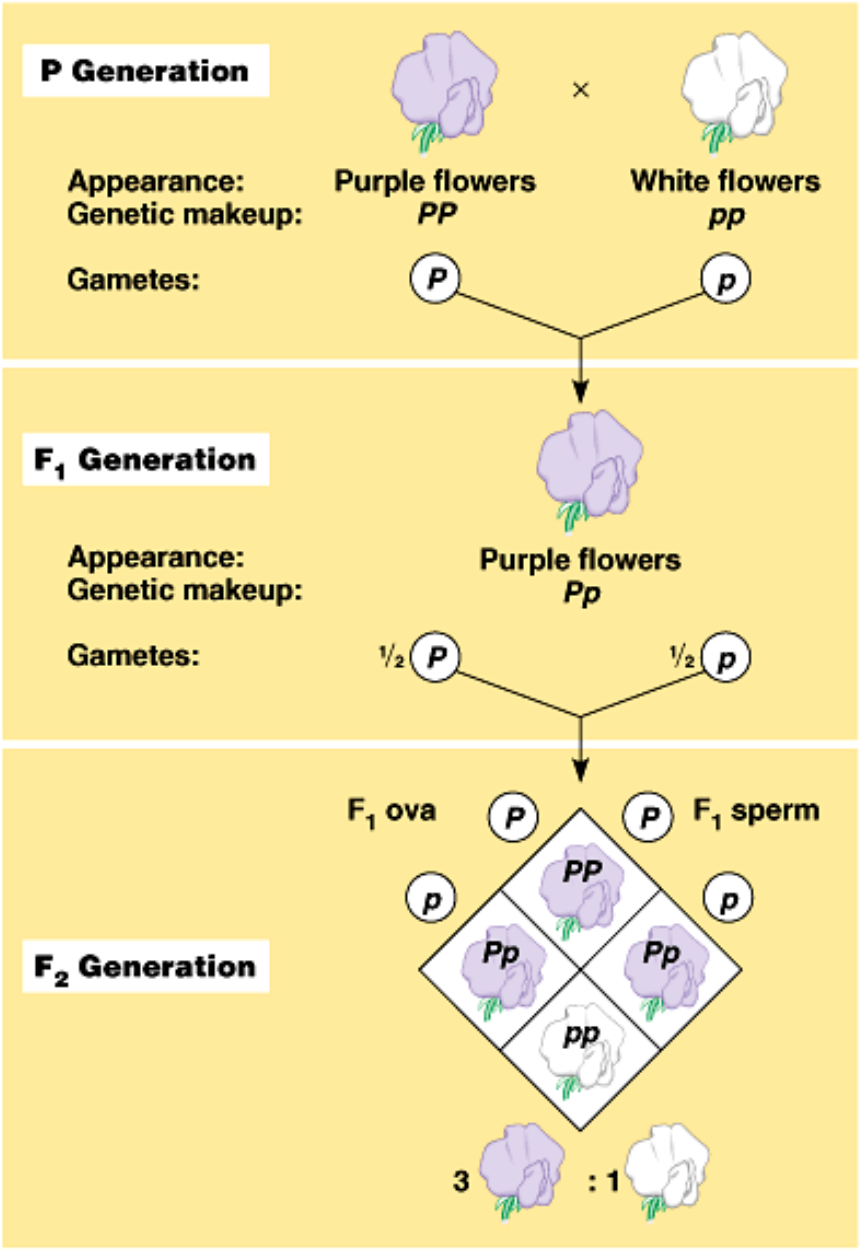
Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Třetí důvod

- Kdyby toto věděl Darwin, měl by po mnoha starostech, neboť tohle bylo slabé místo jeho evoluční teorie. I kdyby se totiž podle směsné dědičnosti narodil nadějný mutant (hopeful monster), potomstvo by nutně měl s normálním, průměrným partnerem a šťastné znaky by se beznadějně v průběhu generací vyředily.
- V Darwinově pozůstalosti se Mendelova práce našla, avšak nerozřezaná, Darwin ji tedy měl, ale nečetl.

Vysvětlující model

Čisté linie obsahují totožné alely, PP nebo pp.
Gameta obsahuje jen jednu alelu pro barvu květu, buď P nebo p.
Spojením rodičovských gamet vznikne hybrid s kombinací Pp.
Protože P alela je dominantní, budou mít všichni hybridi z F1 generace fialové květy. Nyní necháme hybridy z F1 zkřížit mezi sebou. V F2 generaci získáme ¾ potomků fialových a ¼ bílých.



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

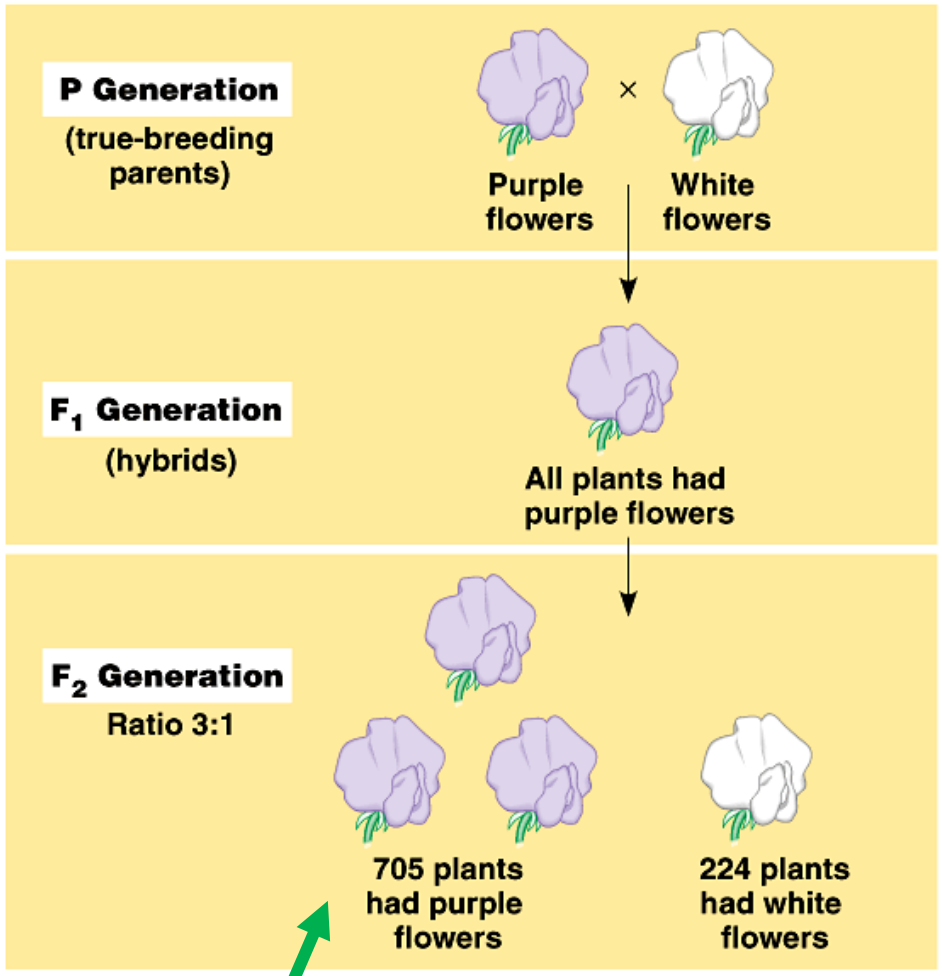
Čtvrtý důvod

Znaky jsou oddělené, diskrétní částice

- 4. Mendel dokázal, že znaky, které se dědí, jsou oddělené, diskrétní částice, které přijímáme od rodičů a **nezměněné předáváme dětem**. Jsme jejich převozníci časem.
- Mendel tak dokázal, že alespoň v některých případech směsná dědičnost nefunguje, že alespoň u hrachu se může potomek podobat jednomu z rodičů a druhému ne.

Čtvrtý důvod

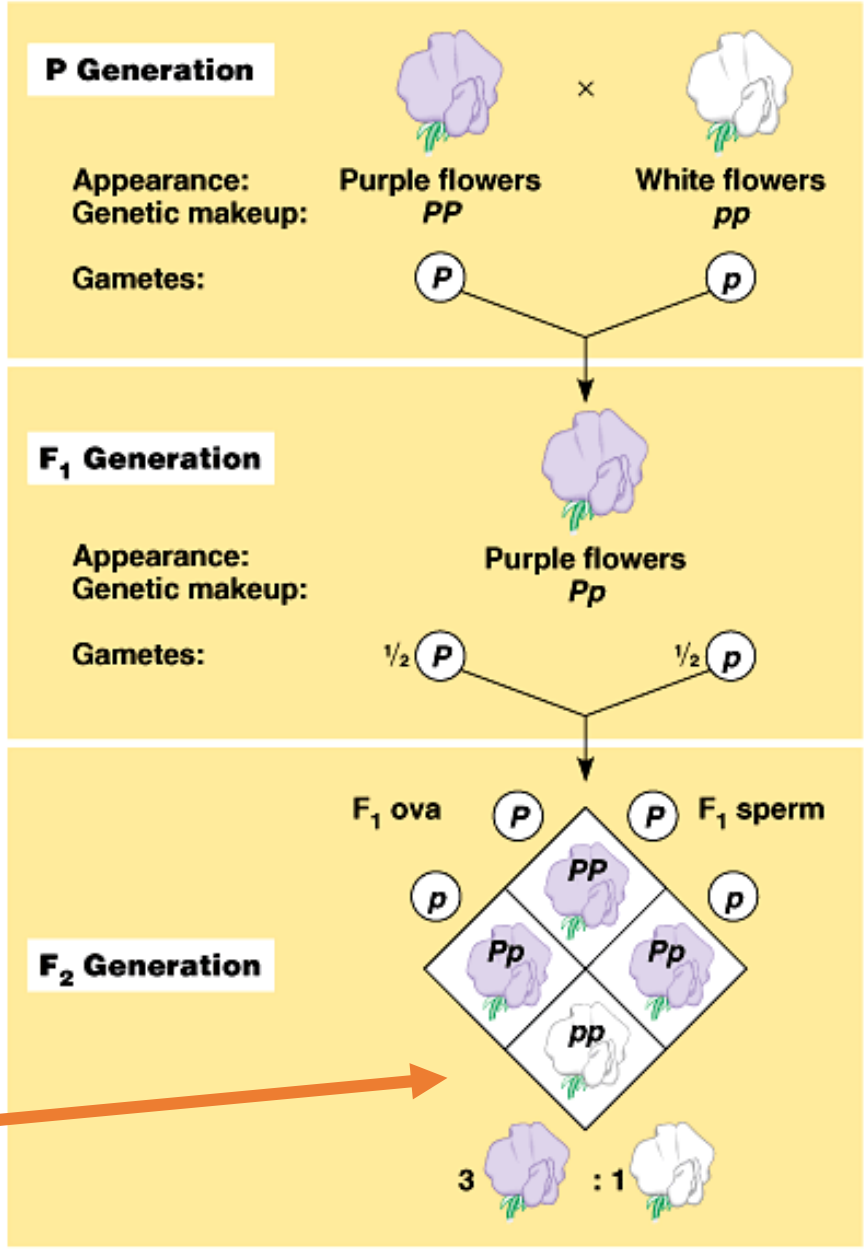
- Mendel měl tedy data a vytvořil i model, který s daty korespondoval
- pokud ale model vytvoříme ex post, samozřejmě, že nám s daty bude korespondovat
- správný model ovšem vytvoří i predikci
  - i tento pokus Mendel provedl



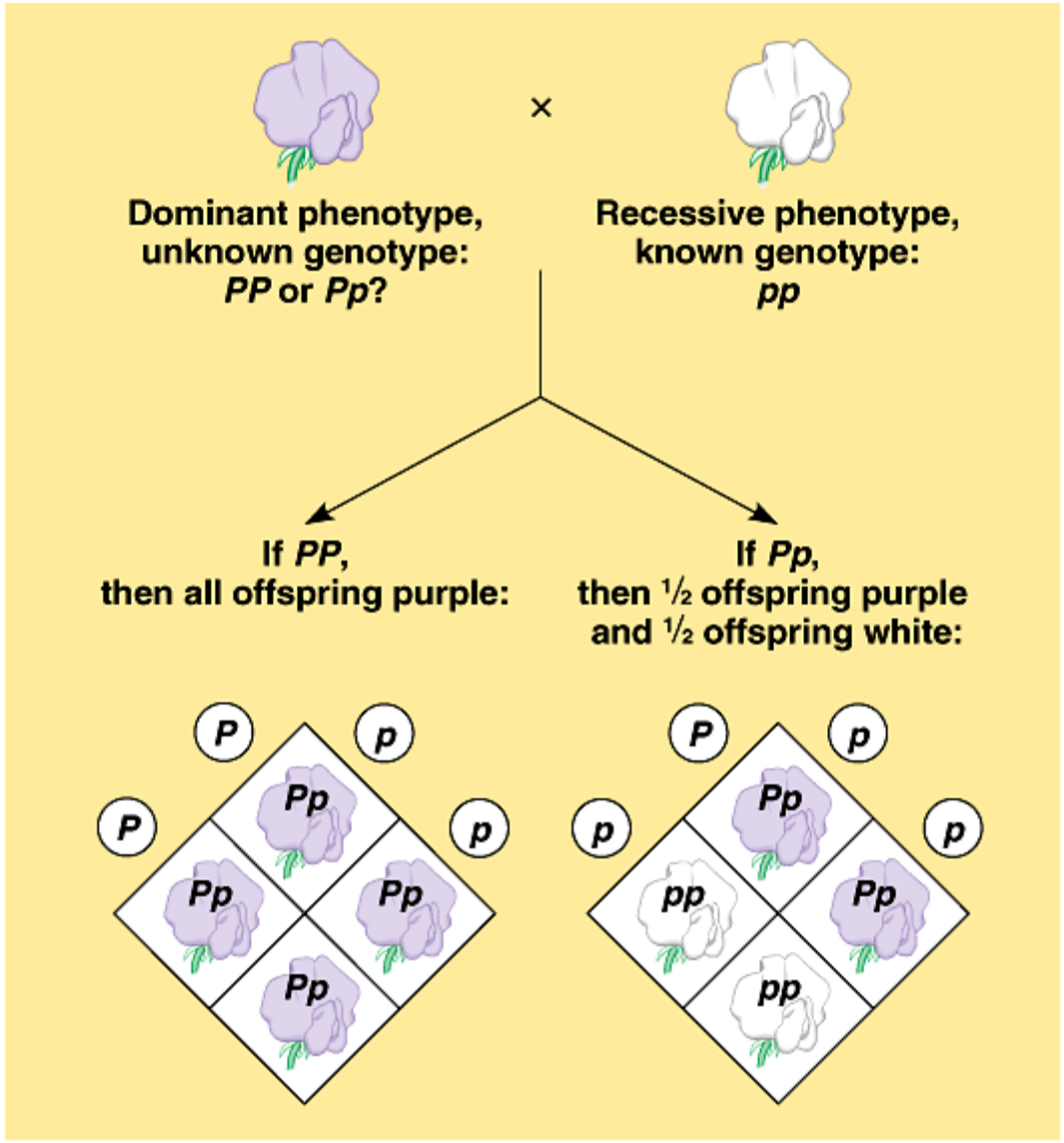
Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Výsledky pokusu

Model



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Analytické zpětné křížení

= u živočichů = křížení s recesívním rodičem

Pátý důvod

Pravděpodobně věděl, co mu má vyjít

- 5. Mnohokrát se vědci pokoušeli zopakovat Mendelovu práci a přišli k závěru, že muselo jít o určitý druh podvodu. Podváděl snad Mendelův zahradník, Mendel určitě ne, neboť o něm bylo známo, že je až úzkostlivě poctivý.
- I když teoreticky víme, že při hodu mincí vyjde panna a orel průměrně 1:1, tento poměr nezjistíme, pokud mincí hodíme dvakrát a ani desetkrát
- Mendelův poměr byl 3:1 respektive 9:3:3:1 a Mendel již pravděpodobně věděl, co mu má vyjít. Zdá se tedy, že Mendel již dopředu si byl schopen celou situaci představit, uvědomit si zákonitosti, a v pokusu si již jen své myšlenky ověřoval!

Mendel zkoumal u hrachu celkem 7 znaků

barva květů	fialová	x	bílá	705:224	3,15:1
pozice květů	axiální	x	terminální	651:207	3,14:1
barva semen	žlutá	x	zelená	6022:2001	3,01:1
tvar semen	kulatý	x	svraštělý	5474:1850	2,96:1
tvar lusku	nafouklý	x	obtažený	882:299	2,95:1
barva lusků	zelená	x	žlutá	428:152	2,82:1
výška stonku	vysoký	x	nízký	787:277	2,84:1

tyto dva znaky byly Mendelovy oblíbené… proč?

Mendel zkoumal u hrachu celkem 7 znaků

barva květů	fialová	x	bílá	705:224	3,15:1
pozice květů	axiální	x	terminální	651:207	3,14:1
barva semen	žlutá	x	zelená	6022:2001	3,01:1
tvar semen	kulatý	x	svraštělý	5474:1850	2,96:1
tvar lusku	nafouklý	x	obtažený	882:299	2,95:1
barva lusků	zelená	x	žlutá	428:152	2,82:1
výška stonku	vysoký	x	nízký	787:277	2,84:1

…protože jsou to jediné dva znaky, které může pozorovat již v roce experimentu

Mendel věděl, že objevil obecný princip

- 1870: opakování u kukuřice, levkoje (letní fialy) a nocenky
  - „…jejich bastardy se chovají přesně jako u hrachu“

Experimenty s dalšími rostlinami

známe pouze z dopisů Nägelimu:

- Aquilegia Orlíček
- Antirrhinum Hledík
- Calceolaria Kalceolárie, Pantoflíček
- Campanula Zvonek
- Carex Ostřice
- Cirsium Pcháč
- Cucurbita Tykev
- Dianthus Hvozdík
- Geum Kuklík
- Hieracium Jestřábník
- Ipomea Povíjnice
- Lathyrus Hrachor
- Linaria Lnice
- Lychnis Kohoutek
- Matthiola Fiala
- Mirabilis Nocenka
- „Pirus“ Hrušeň (Pyrus)
- Phaseolus Fazol
- Potentilla Mochna
- Prunus Švestka
- Sedum Rozchodník
- Tropaeolum Lichořeřišnice
- Verbascum Divizna
- Veronica Rozrazil
- Viola Violka
- Zea Kukuřice

Jejich hybridy se chovají přesně jako Pisum

Hieracium

- experimenty až do 1871
- 1870: Ueber einige aus künstlicher Befruchtung gewonnene Hieracienbastarde.
  - dnes víme, že hybridy mohou být sexuální, apomiktické i sterilní; častá variabilita ve stupni ploidie
  - vznik polyhaploidů (poloviční počet chromosomů vzhledem k mateřské rostlině)
  - že se jestřábníky mohou rozmnožovat bez oplození ovšem bylo objeveno až 30 let po Mendelových experimentech s nimi

Hieracium pilosella

Hieracium

- Mendel měl obrovské štěstí s Pisum
- ...a obrovskou smůlu s Hieracium
  - kterému se věnoval s obvyklou tvrdohlavostí
- jasnost obrazu druhu jako mozaice charakteristik, které se v rámci sexuálního rozmnožování mixují ve všech možných variantách se u Hieracium zatemnila

METEOROLOG

- „Vím ovšem, jak je nebezpečné zabývat se předpověďmi počasí. Ale toho se tentokrát odvažuji i za cenu nebezpečí, že vzbudím v Budišově veselost.“
- Dopis baronovi C. Barattovi do Budišova nad Jevišovkou, 10. října 1877
- Orel, V., (2003) *Gregor Mendel a počátky genetiky.* Academia. Praha. str. 206
- Meteorologii zůstal Mendel věrný až do konce svého života

VČELAŘ

- Mendelův otec choval včely a úly také stály před školou pro názornou výuku žáků.
- Orel, V., (2003) *Gregor Mendel a počátky genetiky.* Academia. Praha. str.126

- Josef Maresch, klášterní zahradní, milovník alkoholu
  - Mendel si o něm nemyslel nic dobrého a po jednom incidentu v něj ztratil důvěru
    - na konci 70. let si mu opat Mendel stěžoval, že slyšel nočního tuláka. Mendel dal Mareschovi spropitné s příkazem, aby hlídal. Maresch sám šel k ránu se podívat na úly. Mendel se jej pak ptal, zda v noci byl klid, Maresch odpověděl, že ano. Mendel však slyšel zavrzat bránu, obvinil Maresche ze lži a důvěra již nikdy nebyla obnovena.
  - podle Maresche Mendel provedl 500 až 600 křížení jabloní, hrušní a staral se následně o semenáčky, které pak někdy rouboval na staré stromy. 209
- Z klášterní zahrady byl vidět holý jihozápadní svah Špilberku.
- Opat Mendel na vlastní náklady nechal svah osázet medonosnými keři a stromy klášterními zahradníky a na jejich práci osobně dohlížel
- bylo třeba vybrat stálezelené druhy, svahy byl spalovány sluncem
- Mendel si pamatoval úly z rodných Hynčic 212

Včelař

- Mendela nezajímal ani tak med, jako spíše křížení včel
- na každém úlu byla deska s informacemi, kdy byla královna nasazena , kdy bylo provedeno křížení, kdy proběhl svatební let a kdy zemřeli trubci
- rovněž barva včel, náchylnost k bodnutí
- Mendel pravděpodobně znal hypotézu slezského faráře Dzierdzona z roku 1854, který soudil, že když královně dojdou spermie, kladou neoplozená vajíčka, ze kterých se líhnou trubci.
- Mendel vymyslel speciální klec pro svatební lety, aby mohl oplodnit speciální královnu speciálním trubcem
- klec postavil tesař pan Ludwig, ve volném čase vášnivý včelař.
- jednalo se o tři metry vysokou (Orel uvádí 4 metry na str. 126) klec z gázy o půdorysu 16 čtverečních metrů (Iltis, str. 216)
- do této klece měla přístup pouze královna, která měla přístup i do úlu, kde byla živena dělnicemi
- klec ne vždy fungovala dobře – byla příliš tmavá a někdy ji shodil vítr

Včelař

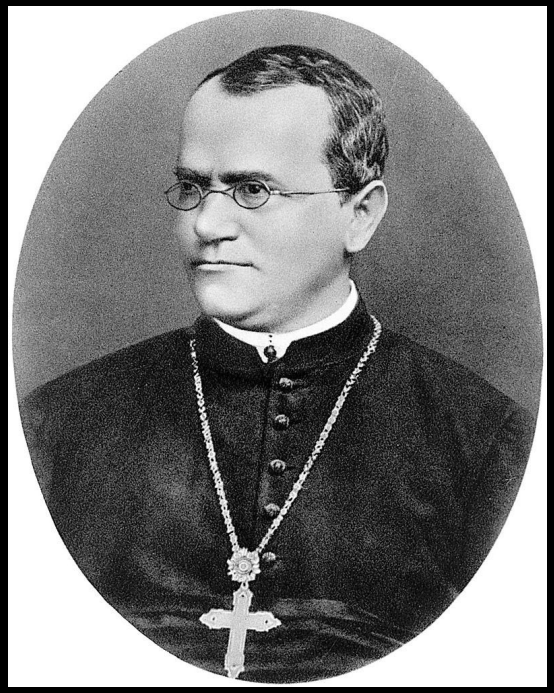
- Mendel křížil všechny typy včel, které mu přišly pod ruku, italské včely (pravděpodobně Apis m. ligustica), carinthian včely (Apis m. carnica), egyptské včely a kyperské včely
- většinu těchto včel dodal pan Živansky, předseda Včelařské společnosti
- kyperské včely dovezl z Kypru osobně hrabě Kolowrat
  - prvně je Mendel zmínil 1875
- když jednou do továrny na Dornych zásilka dřeva z Brazílie, byla zde i roj jihoamerických včel. Včely byly předány profesoru Makowskému a ten je předal Mendelovi.
  - tyto včely stavěly plásty zdola nahoru, v zimě je Mendel měl uvnitř a přikrmoval je sirupem a jejich med byl hořký.
- V roce 1875 pronesl Mendel přednášku na Včelařské společnosti o přezimování včel.
- 1871 se stal zástupcem starosty Včelařské společnosti
- 1873 rezignoval, ovšem 1874 byl zvolen opět, Mendel s díky odmítl

Včelař

- v brzkém jaře na vycházce s oblíbeným paterem Clemensem jej požádal, ať jen položí svůj biret do sněhu k úlům. Biret byl vzápětí žlutý, jak na něj včely sedaly a po zimě se vyprazdňovaly.
- 1877 měl 36 včelstev.
- ovšem Dr. Ferdinand Schindler uvádí, že i ve vlastním rodě si Mendel zaznamenával růst vlasů, barvu vlasů a postavu v následných generacích

Včelař

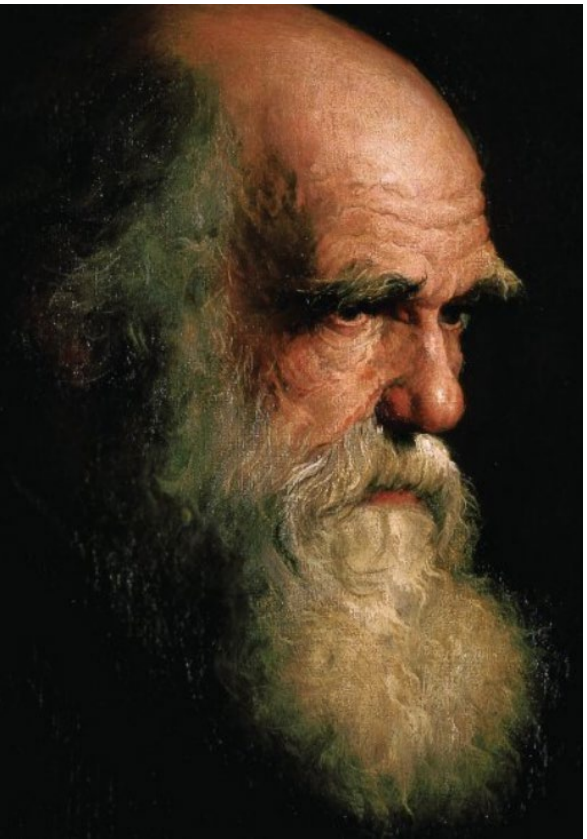
- V r. 1871 zde dal postavit včelín i s malou pracovnou. V nejaktivnějším období tu pečoval až o 50 včelstev.
- https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/gregor-johann-mendel-zivotni-osudy-a-jeho-pusobeni.pdf



MENDEL A GENETIKA PO MENDELOVI

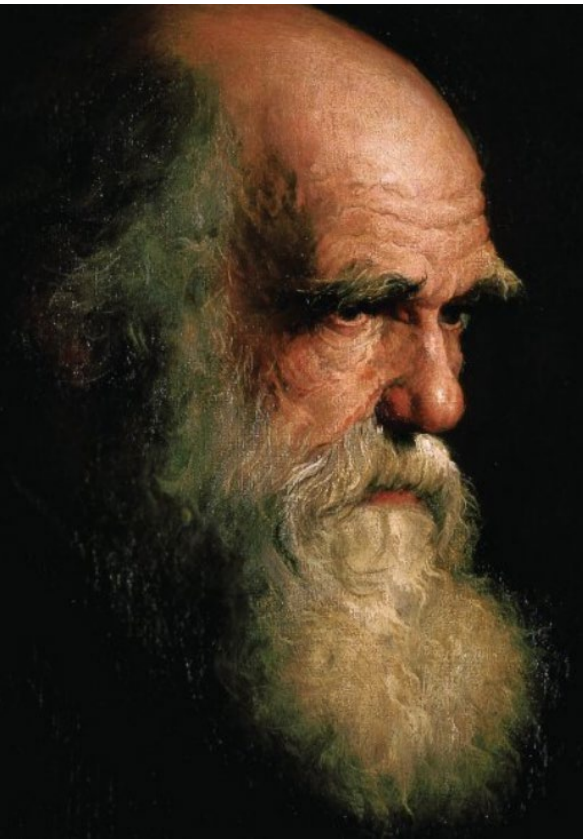
Mendel a Darwin

- směsná dědičnost
- Mendel znal Darwina, Darwin Mendela ne



Mendel a Darwin

- Mendel znal Darwina, Darwin Mendela ne

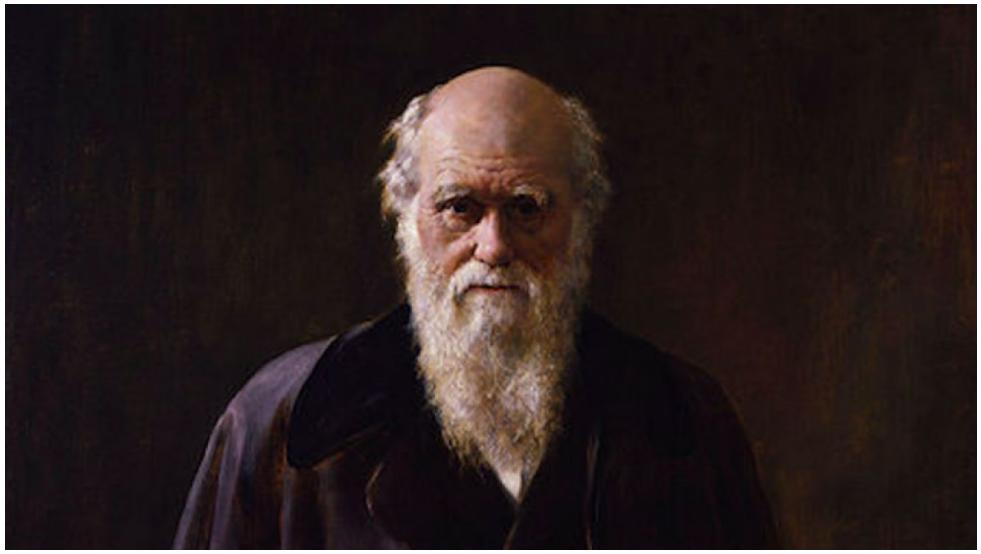


„Strýc četl s velký zájmem Darwinovo dílo v německém překladu a obdivoval jeho genialitu, i když nesouhlasil se všemi zásadami tohoto nesmrtelného přírodního filosofa…“

F. Schindler, synovec G. Mendela

Orel, V., (2003) *Gregor Mendel a počátky genetiky.* Academia. Praha. str. 96

Darwin: „Poněvadž každá jednotka nebo skupiny podobných jednotek ze sebe vydává gemule do celého těla a všechny jsou obsaženy uvnitř nejmenšího vajíčka nebo semene nebo pylového zrna, jejich počet a malost musí být něco nepochopitelného.“



Mendel píše na okraj stránky „oddat se dojmu bez úvahy“

Orel, V., (2003) *Gregor Mendel a počátky genetiky.* Academia. Praha. str. 103

- termín „genetika“ se poprvé objevuje v r. 1905
- 1909: pojem „gen“
- 1911 termín „gen“ proniká do kontinentální Evropy

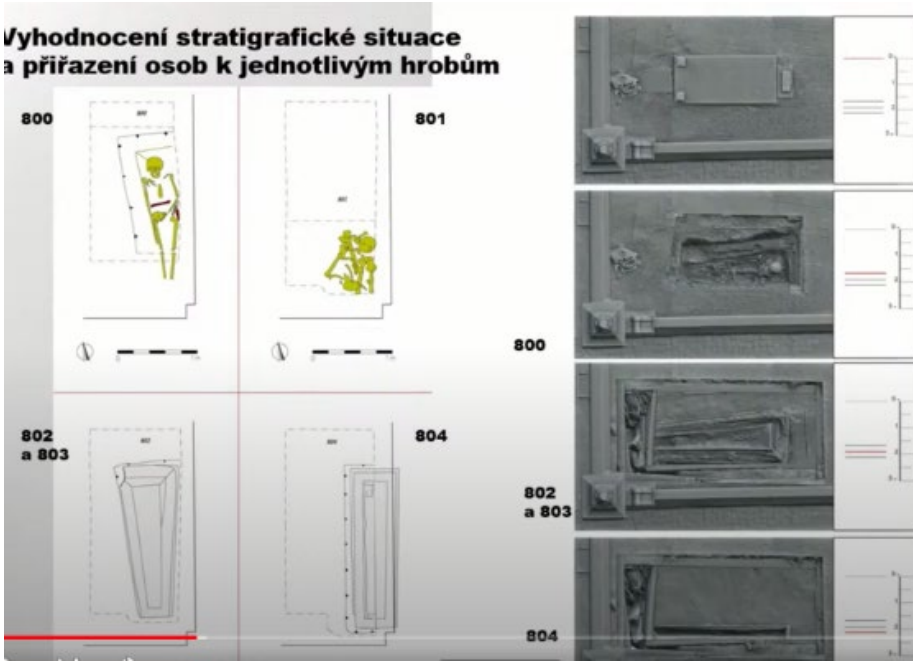
Otevřená rakev Gregora Mendela
2021

2021

GREGOR JOHANN MENDEL

https://www.youtube.com/watch?v=19pK_gceQPQ

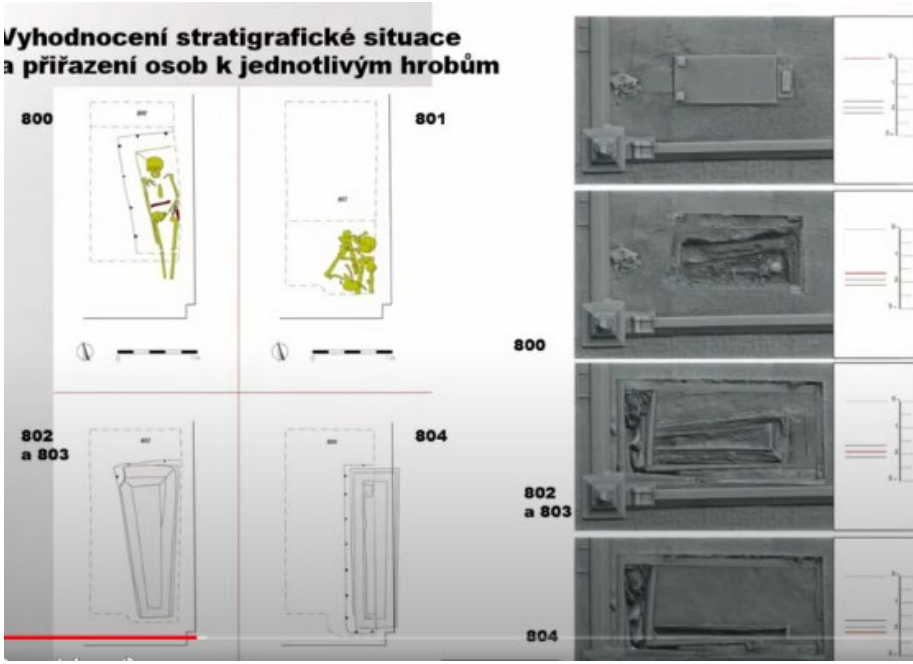
- Gregor Mendel byl pohřben dřív, než vznikla augustiniánská hrobka (po 1885)
  - hrob 804
  - první pohřeb v hrobové jámě pod základem současné hrobky
  - v rakvi útržek tiskoviny z října 1883
  - noviny použity jako vystýlka cínové rakve



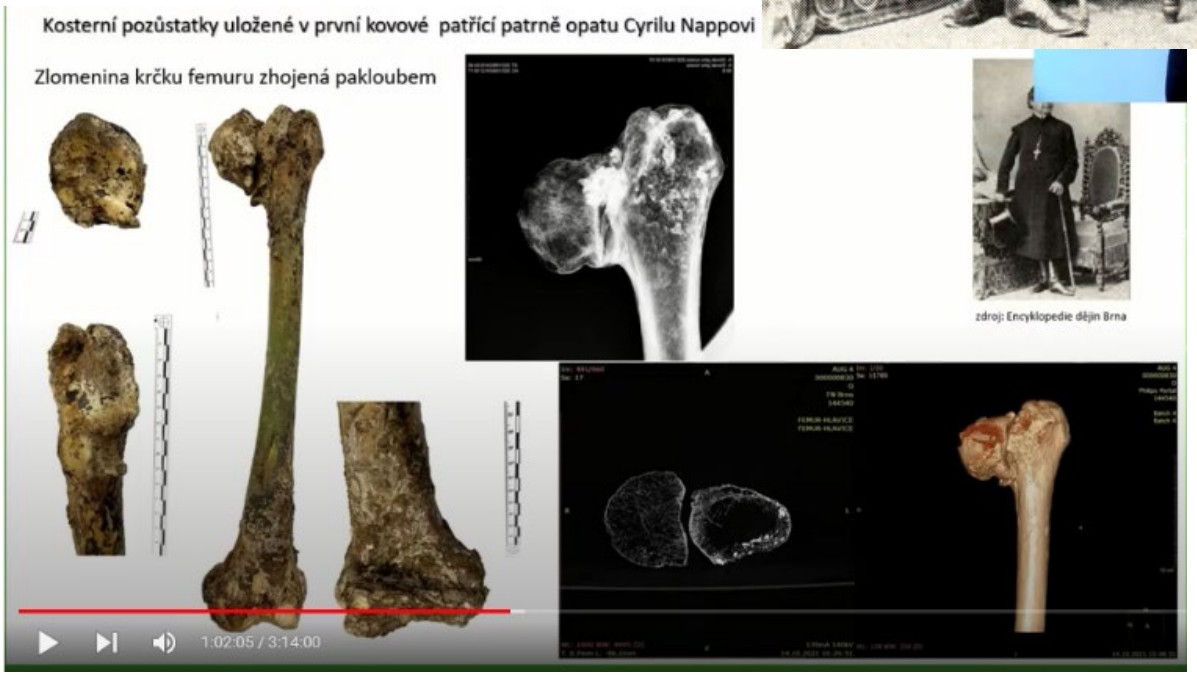
Hroby

- Ambrosius Drábek ? - 1945
- Gregorius Jokl (podpřevor) 1854-1929 75 let
- Cyril František Napp 1792-1867 75 let
- Aloisius Slovák 1860-1906 46 let
- Gregorius J. Mendel (opat) 1822-1884 62 let

- 800: Ambrož Drábek
- 802: kovová rakev, dva lidé.
  - anatomicky uložený jedinec: Bohatší výbava, na ramenou expositorium, v rukou dřevěný kříž, s kovovým Kristem
  - pás a štola s kovovými ozdobami, na krku pektorál (typický pro opata)
  - 1928 byla do hrobu přenesena rakev Cyrila Nappa a do rakve pravděpodobně přidány ostatky Alosia Slováka



Cyril Napp


Kosterní pozůstatky uložené v první kovové patřící patrně opatu Cyrilu Nappovi
Zlomenina krčku femuru zhojená pakloubem
zdroj: Encyklopedie dějin Brna
1:02:05 / 3:14:00

Gregor Mendel

https://www.youtube.com/watch?v=19pK_gceQPQ

Nejspodnější rakev v hrobě – Ekonomické noviny z listopadu 1883

aDNA

- stačí jednotky nanogramů DNA
- celkem deset unikátních knihoven z kostního materiálu
- shoda kosterního materiálu s pozůstalostí (vlas v knize astronomie)
- sekvenátor Illumina
- přečteny 2 miliardy fragmentů za 24 hodin
- Mgr. Filip Pardy, prof. MUDr. Michael Doubek Ph. D. Mendelovy dny 2021 https://www.youtube.com/watch?v=19pK_gceQPQ

Gregor Mendel

- mitochondriální DNA: haploskuspina H1c
  - typická pro střední až západní Evropu
- chromosom Y – haploskupina R-YP6376 R1a
  - spíše střední a východní Evropa
- Onemocnění Gregora Mendela
  - výkyvy nálad od mládí
  - morbus Brightii
    - proteinurie
    - srdeční hypertrofie
    - anasarka
    - nefritida nebo glomerulonefritida

- Mgr. Filip Pardy, prof. MUDr. Michael Doubek Ph. D. Mendelovy dny 2021 https://www.youtube.com/watch?v=19pK_gceQPQ

ZÁVĚR

http://www.mendel-rodnydum.vrazne.cz/index.php?lang=cs

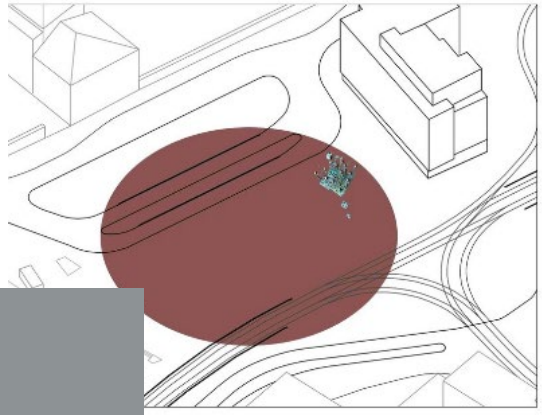
Dne 22.10.2015 nainstalovala firma Araplast spol. s r.o. Doubravice nad Svitavou na tělese dálnice D1 v km 316,250 (ve směru na Ostravu) a v km 325,660 (ve směru na Brno) hnědé dopravní značky IS 23 Muzeum J.G.Mendela Vražné, a na Exitu 321 od Brna a od Ostravy doplňkové dopravní značky IS 24b. Historická událost (po letech úsilí !).

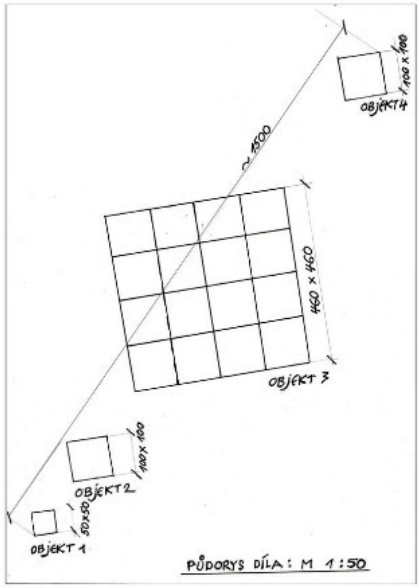
umístění: 2. 10. 1910, původně na ploše náměstí v parčíku
přemístění: 1950, 1965 (do areálu starobrněnského kláštera)na vstupní nádvoří
autor: Theodor Charlemont
popis: na stupňovitém nízkém podstavci je z bílého mramoru portrétní socha v životní velikosti, v řádovém oděvu a s rozpjatou náručí opírající se o sloupky ovíjenými hrachorovými úponky po stranách a zlaceným nápisem
Tehdejší Klášterní náměstí bylo přejmenováno na Mendelovo náměstí

Brünn Altbrünn Mendelplatz mit II Staatsrealschule u. Bürgerschule.

Mendelova socha od Theodora Charlemonta z r. 1910, Mendlovo náměstí.

UMĚLECKÉ DÍLO K 200. VÝROČÍ NAROZENÍ GREGORA JOHANNA MENDELA





Pohled, M 1:50

Pohled z ptačí perspektivy

prosinec 2021:
Jaroslav Gargulák. Plastika evokuje poměr 9:3:3:1

Pohled k pivovaru

Festival na počest Johanna Gregora Mendela se v Brně odehraje na rozkopaném náměstí

20. červenec 2022 15:10 | Zprávy z jižní Moravy

Jestli půjdete na festival uspořádaný na počest Johanna Gregora Mendela, dejte si pozor. Na hlavní dějiště oslav je obtížné se dostat. Přestupní uzel je od loňska rozkopaný

3:26

…politici opět nezklamali.

Dnes uplynulo 200 let od narození Johanna Gregora Mendela. Stál u zrodu genetiky. Své pokusy s hrachem prováděl v

https://brno.rozhlas.cz/festival-na-pocest-johanna-gregora-mendela-se-v-brne-odehraje-na-rozkopanem-8791939

Mendelovo náměstí, Brno, 20. července 2022

Současnost

- sekvenovaný genom člověka
  - cíl: všechny druhy organismů
  - všichni lidé na planetě
- klonování, GMO a *Mycoplasma laboratorium*
- epigenetika a epigenetická dědičnost
- mikrobiom
- editace DNA
- výhledy mimo naši fantazii
  - obor je rychlejší než fantazie autorů sci-fi...

Závěr

- správní lidé ve správný čas
  - Makitta, Schreiber, Franz, Napp
- šťastné neúpěchy
- nebát se myslet „out of the box“
  - po Mendelovi již není třeba být géniem
- Mendel je slavný všude, jen ne v ČR
  - neumíme své hrdiny „prodat“

Z nekrologu

- „Jakožto opat si ve svých aktivitách získal respekt úctu svou štědrostí, sympatiemi a laskavostí, takže je možno oprávněně říci, že neměl žádné nepřátele. Nikdy neodmítl pomoc nikomu, kdo o ni požádal. Opat Mendel měl vzácný dar poskytnout almužnu, aniž by obdarovaný kdy pocítil jakoukoli zavázanost.“

- Iltis, H., (2019) *Life of Mendel*. Routledge Library Editions: Science and Technology in the Nineteenth Century. Routledge. Translated by Eden and Cedar Paul. Taylor & Francis Group. London and New York. str. 242

Závěr

- „Jak se bude rozvíjet nauka o dědičnosti po sto letech? Jaká škoda, že nikdo z nás se nedožije dvoustého výročí Mendlova narození! Jedno však můžeme říci bezpečně, že základ, který položil k nové stavbě Mendel, bude stát i po sto letech tak pevně, jak jej dnes vidíme.“
- Carl Correns, 1922, sté výročí od Mendelova narození
- Orel, V., (2003) *Gregor Mendel a počátky genetiky.* Academia. Praha. str. 157

Man of Science, Man of God:

Gregor Johann Mendel

S DÍKY ZA POZORNOST
MAREK VÁCHA

Kázání II.

- Abychom „měli život a měli ho v plnosti“ (Jan 10,10).
- Tři svátosti, které dávají život: křest, zpověď, přijímání byly ustanoveny ve velikonoční době. (Eucharistie spojuje dokonale, víra a křest nedokonale s Bohočlověkem.)
- Vítězství: Jak to dojímá zbožného křesťana, když slyší uprostřed nespravedlivého světa o vítězství a ne stále o odsouvání, hubování, pronásledování; také radost z vítězství! Vítězstvím Krista, velikonočním jitrem, jsou roztrhaná pouta, která klade smrt a hřích a silné se pozvedá lidské pokolení se svým Vykupitelem z doby noci a z pout do dalekých blažených výšin, do nebeských končin.
- Ježíš ponechal stranou nevěřící a Židy, zjevil se pouze vyvoleným apoštolům, zabýval se pouze věrnými věřícími. Ty poučoval, káral a posvěcoval, aby jej zdokonalil k dokonalým svatým. Nejen hřích a smrt byly od nás odňaty, ale zmrtvýchvstáním Syna Božího jsme také získali milost, která ponořena a zasazena velikonoční svátosti, křtem a přijímáním do duše ji pozvedá v celém jejím bytí, osvěcuje ji a činí ji vpravdě božskou. Tato milost vytéká jako velikonoční slunce daleko z hrobu Vykupitele, rozlévá se do celého světa, do duší, je světlem, které bylo stvořeno v den stvoření jiného, krásnějšího, vznešenějšího světa a které již nikdy nezapadne. Proto byla v noci, v temnotě ustanovena svátost pokání, v temných, smutných duších nový život a radost.
- Vítězství Kristovo nám získalo říší milosti, království nebeské. Velikonoční prapor se stává praporem nebeským, vlajkou věčnosti, která vlaje vítězně nad branami svatého města Jeruzaléma. Zde proměna, tam nezměnitelnost, trvalost.
- Ježíš zjevuje po 40 dní svůj nový život v líbezných zjeveních a důkazech své přítomnosti. Ukazuje jasné bytí oslaveného, který je povznesen nad tento svět. Zároveň však je Ježíšův styk tak důvěrný, tak něžný, že jeho učedníci brzy odkládají veškerý strach a sami se vůči němu chovají s největší důvěrností. Zjevuje se jednotlivcům i mnohým, hovoří s nimi, jí s nimi, povzbuzuje je, aby se přesvědčili o skutečnosti jeho zmrtvýchvstání. Každé z těchto zjevení Zmrtvýchvstalého v sobě skrývá plnost poučení, povzbuzení a útěchy pro všechny doby.
- Poznali ho, že je to zřejmě on sám, jeho postava, jeho posunky, jeho tvář – až do posledního rysu on sám. Používá jako znamení poznání svoje rány. Ukazuje svoje ruce, nohy, bok. Rány s sebou béře do slávy, ne dary. Podle utrpení, podle ran, máme poznávat Spasitele. Znamení lásky, znamení, že láska trvá věčně. Velkou širokou ránu béře s sebou do své slávy jako nejvyšší statek, zachovává si jej a zároveň jej rozděluje s těmi, kteří ho milují.
- Onen život je vyšším stupněm života, života andělů. Jaký je to život? Povznesený nad zákony tohoto světa, nad křehkostí, ubohosti a slabosti tohoto pozemského života. Život = přebývání v Bohu, v žánru nebeské blaženosti, spravedlnosti, dobrotě Boží.

Kázání I.

- „Blažení, kteří nevidí a přece věří“ (Jan 20,29) – vpravdě blažení! Taková víra je Ježíši nejmilejší – její zásluha je větší. Život máme společný se všemi živými bytostmi – život víry máme společný s Kristem, který je sám životem.
- Sedmkrát se zjevil božský Spasitel ve svém oslavení svatým apoštolům, chvíli vždy s nimi setrval a opět zmizel. Bral na sebe vždy jinou podobu, takže jej apoštolové nemohli poznat, nebo je způsob jeho zjevení naplnil bázní a strachem. Marii Magdaléně se zjevil tak, že jej mohla považovat za zahradníka, dvěma učedníkům jako poutník, učedníkům u jezera Genezaretského při rybolovu jako cizinec, který chtěl koupit ryby.
- Tato zjevení Ježíšova mají mnohý smysl a náš rozum je může jen stěží proniknout. Jako zahradník. Ten sází semeno nebo rostlinu do připravené půdy. Půda musí působit fyzikálně-chemicky, aby semeno nebo rostlina vzešla. Ale to nestačí, musí k tomu přistoupit ještě teplo a světlo slunce a také déšť, aby se setba vydařila.
- Nadpřirozený život je ponořen ve svém zárodku, posvěcující milosti, do duše očištěné od hříchu a tak připravené a člověk se musí snažit zachovat tento život svými dobrými skutky. Ale to samo nestačí. Musí k tomu ještě přistoupit nadpřirozená strava, Tělo Páně, který dál zachovává tento život, vyvíjí jej a přivádí k dokonalosti. (Poutník? Celý život zde na zemi je putováním.)
- Tak se musí přirozeno i nadpřirozeno spojit k tomu, aby v člověku uskutečnila svatost. Člověk musí přinést svůj střípek práce a Bůh dá zdar. Je to pravda, že semeno, nadání, milost dává Pán Bůh a člověk pouze práci, přijímá semeno, přináší peníze k penězoměncům.