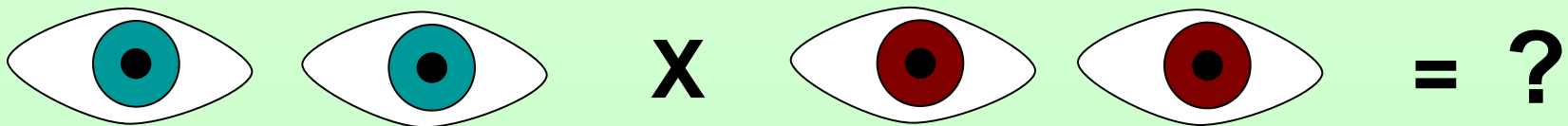


Základy genetiky

Proč jsme podobní rodičům?
A jak k tomu vlastně může dojít?



GENETIKA - nauka o dědičnosti a proměnlivosti organismů



• http://openphoto.net/gallery/image.html?image_id=21860&hints=Flower_Flowers_Nature_Canon_Rebel_XS

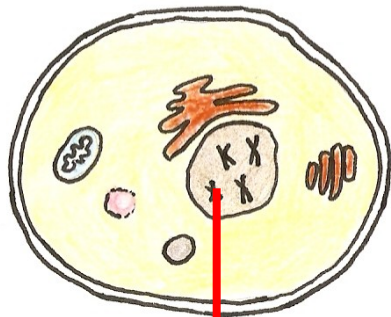
- Zakladatelem nauky o dědičnosti byl moravský kněz, později opat - Johann Gregor Mendel (1824 - 1884).
- Ze svého studia křížení hrachu formuloval tři základní genetické zákony. Jeho práce však byla plně doceněna až po jeho smrti.
- http://cs.wikipedia.org/wiki/Gregor_Mendel

Eukaryotní buňka

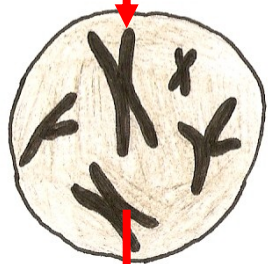
- Jádro
 - Geny jsou převážně umístěny na chromozomech soustředěných v jádře.
- Chromozómy
 - Jádra všech buněk jednoho organismu mají stejnou chromozomovou výbavu
 - stejný počet
 - stejný tvar
 - stejné rozměry
 - stejný obsah genů
- Haploidie
- Diploidie



Kde je vlastně sídlo dědičnosti?



buňka



jádro
buňky



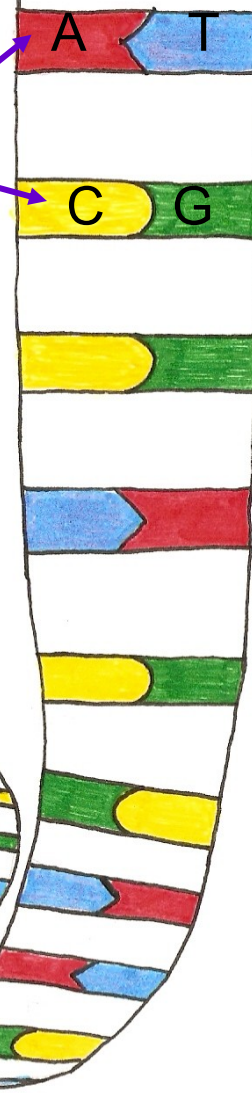
chromozom

Lidská buňka jich má
46 (23 párů)

Stavební kameny DNA
- nukleotidy,
obsahující nukleové
báze (adenin, thymin,
cytosin, guanin)

Kyselina deoxyribonukleová,
zkráceně **DNA**

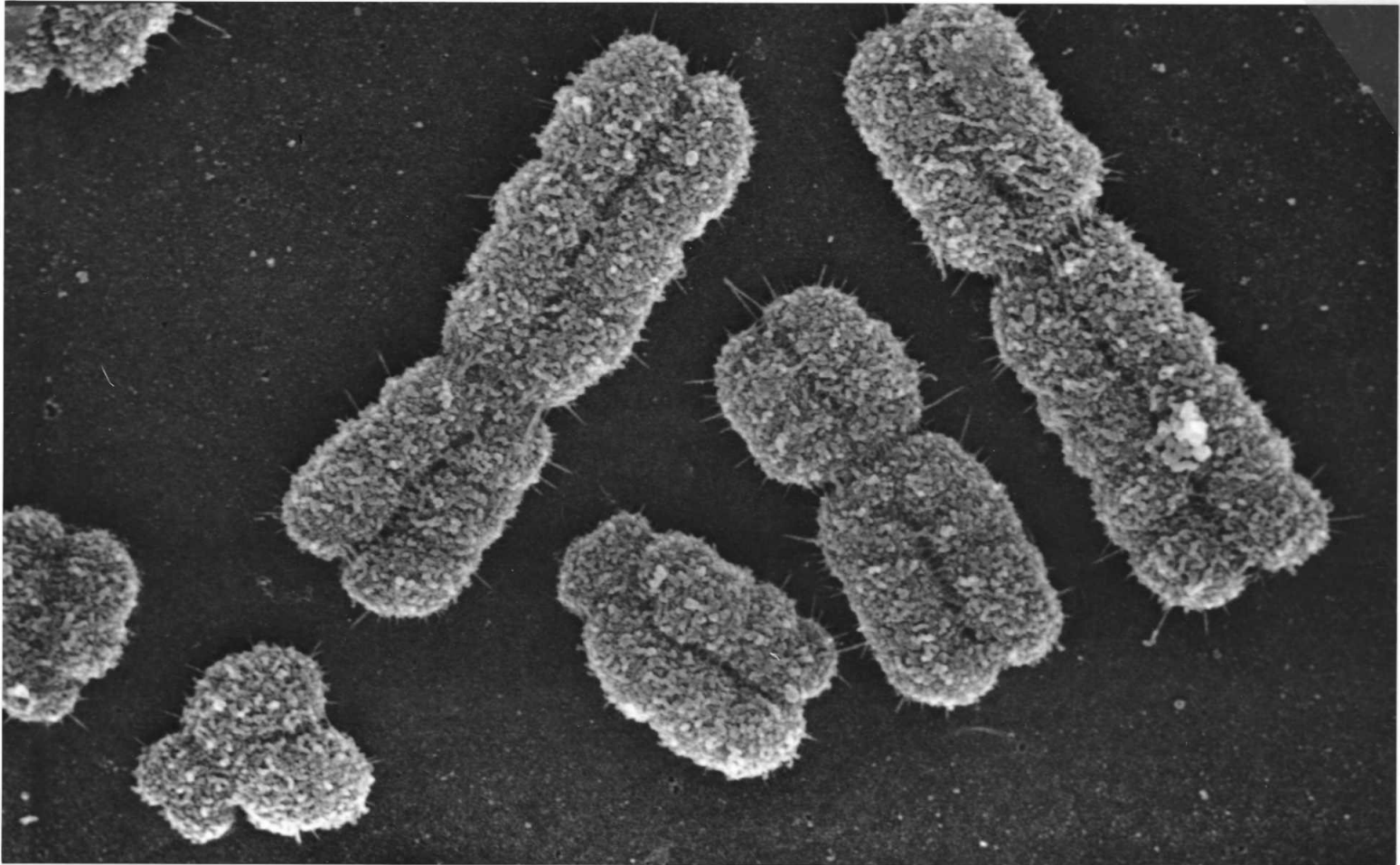
Tvar dvojité šroubovice

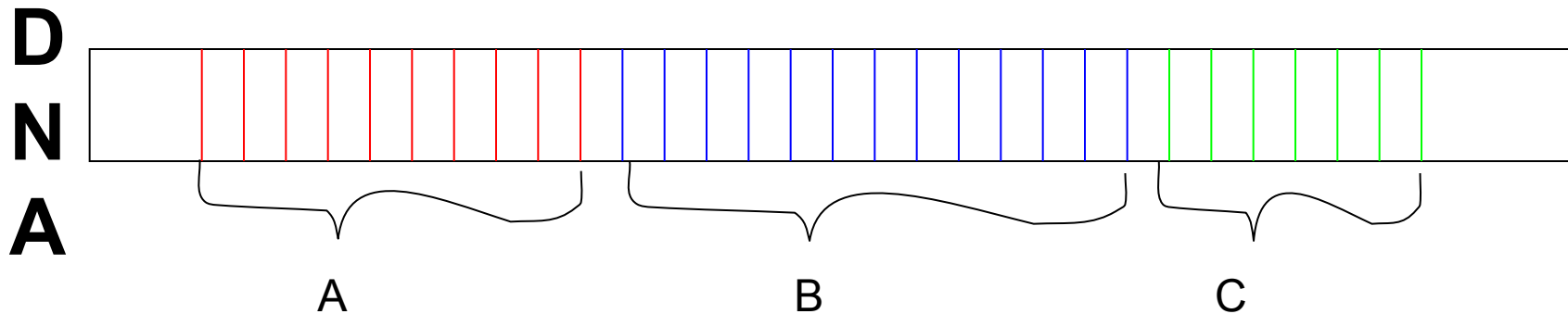


Chromozomy

- Jsou to poutlicovité útvary z DNA a proteinů v jádře = hmota chromatin
- Chromosomy jsou většinou značně rozvolněné a nejsou viditelné
(tzv. interfázové chromosomy)
- Na počátku dělení buňky dochází k jejich spiralizaci, zkracování a tím i zviditelnění
(tzv. mitotické chromosomy).

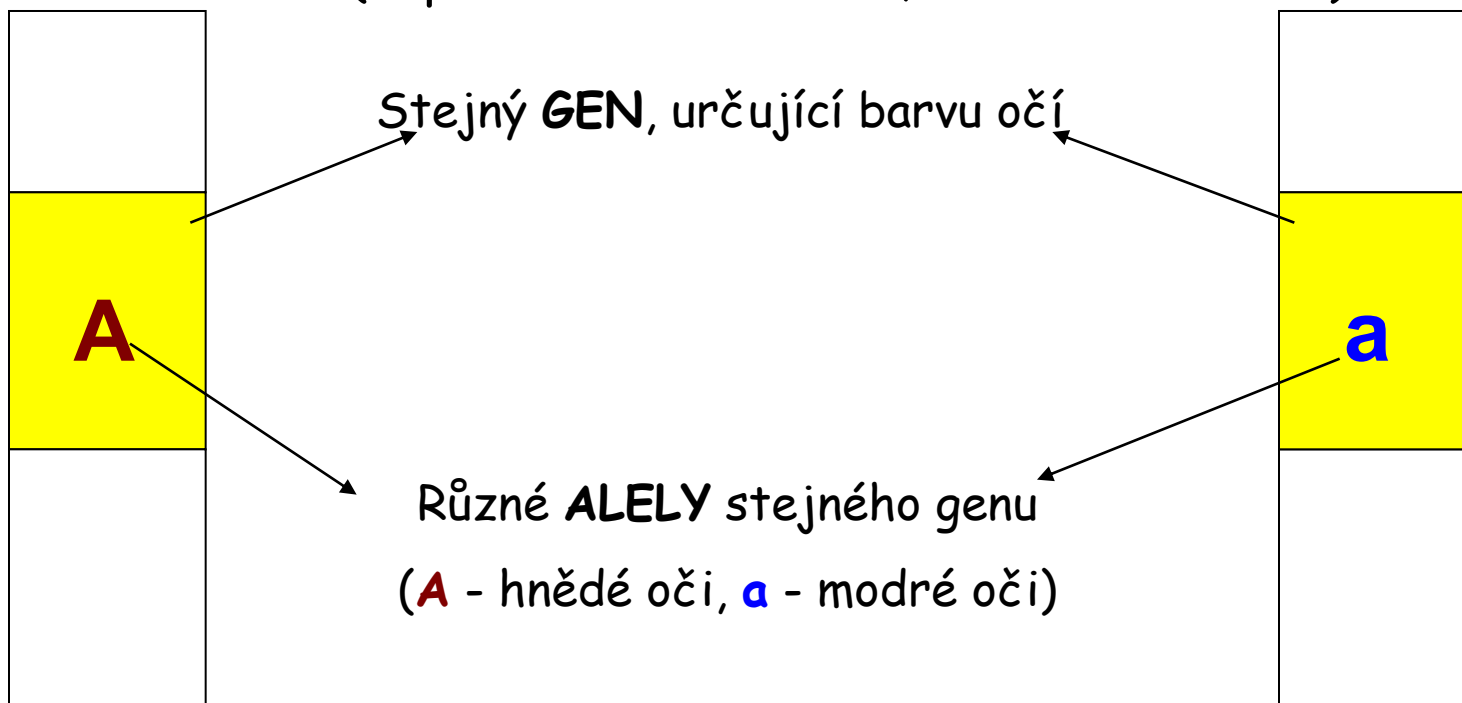
Mitotické chromosomy na snímku z elektronového mikroskopu





DNA je složená z úseků (**GENŮ**), nesoucích informaci o určitém znaku (např. barva očí, tvar ušního lalůčku).

Stejný gen (např. pro barvu očí) ale může mít různé varianty = **ALELY** (např. hnědá barva očí, modrá barva očí)



Gen

- základem genetické informace DNA
- pořadí bází na DNA je vzorem pro pořadí aminokyselin v bílkovinách (triplety)
- gen = úsek DNA, podle kterého vzniká jedna nebo více bílkovin (nebo RNA)
- genom = soubor všech genů v jádře
- geny umístěny na chromozomech
- prokaryotní buňky mají jeden chromozom (=jádro)
- eukaryotní buňky mají obvykle několik chromozomů

Alela

- některé geny mohou existovat v několika odlišných formách - **alelách**

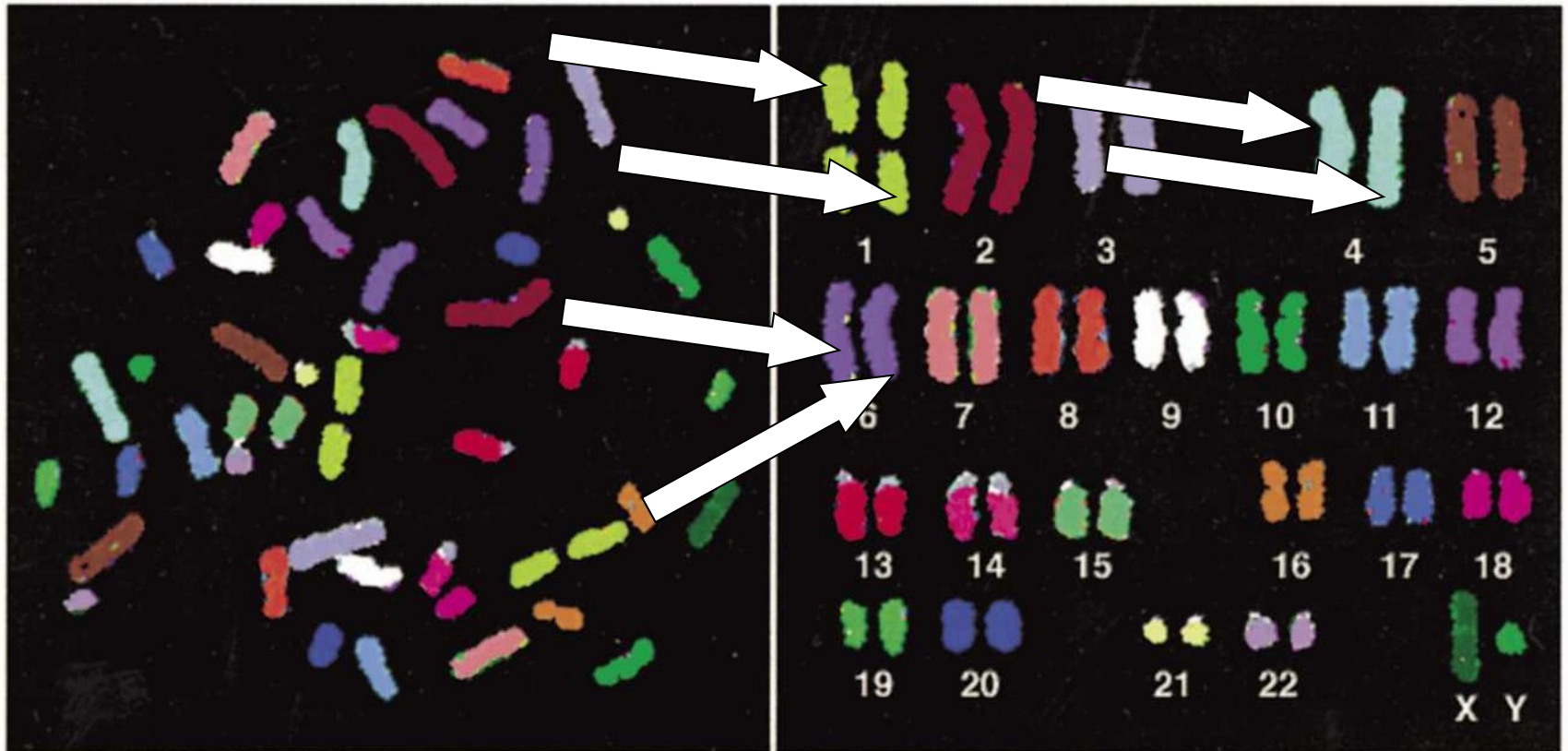
Tj. existují geny, které mají

- jednu alelu (těch je většina)
- dvě alely (obvykle se označují velkým/malým písmenem A/a)
- tři nebo více alel (obvykle se označují indexem)

U haploidních buněk se vždy projeví přítomná alela

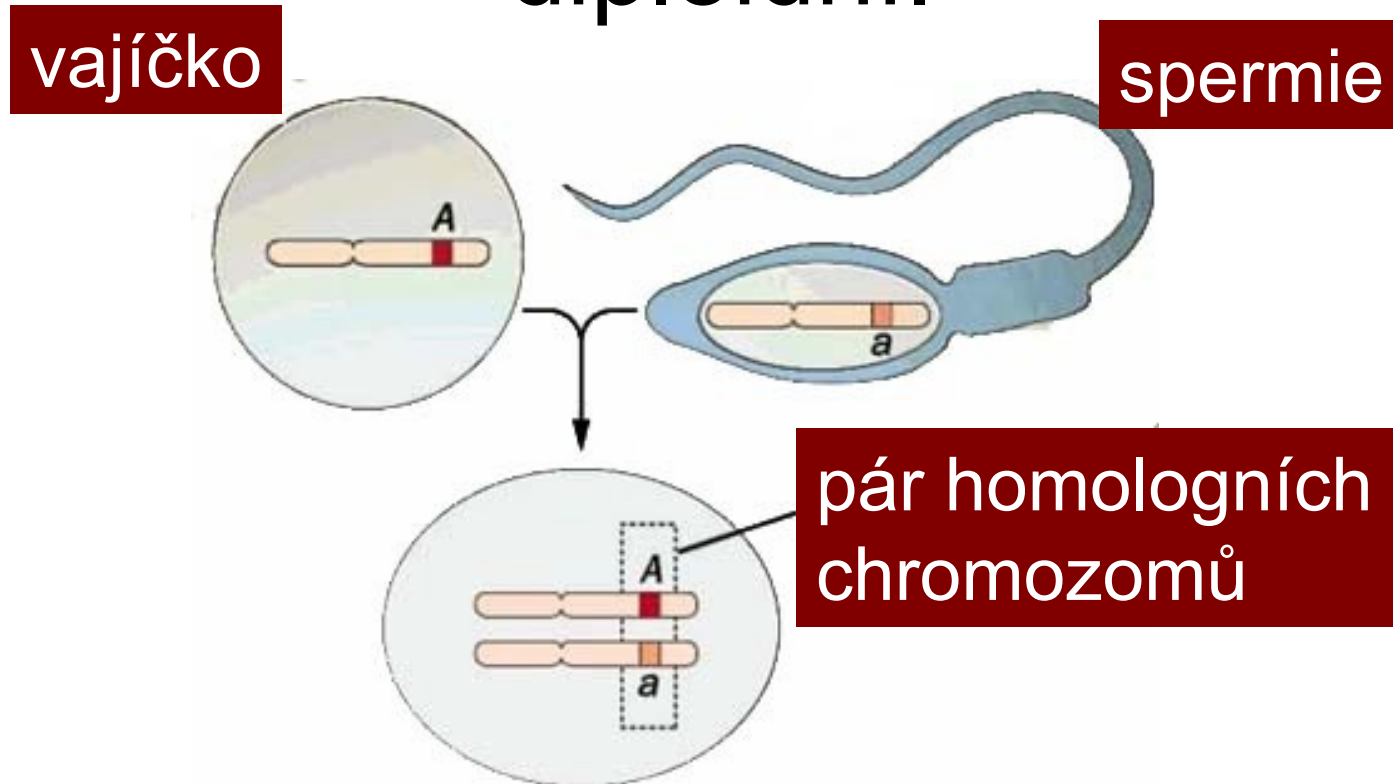
U diploidních buněk jsou vždy dvě alely, pokud jsou různé, může se projevit znak podmíněný jen jednou z nich (=dominantní alela)

Lidské chromosomy



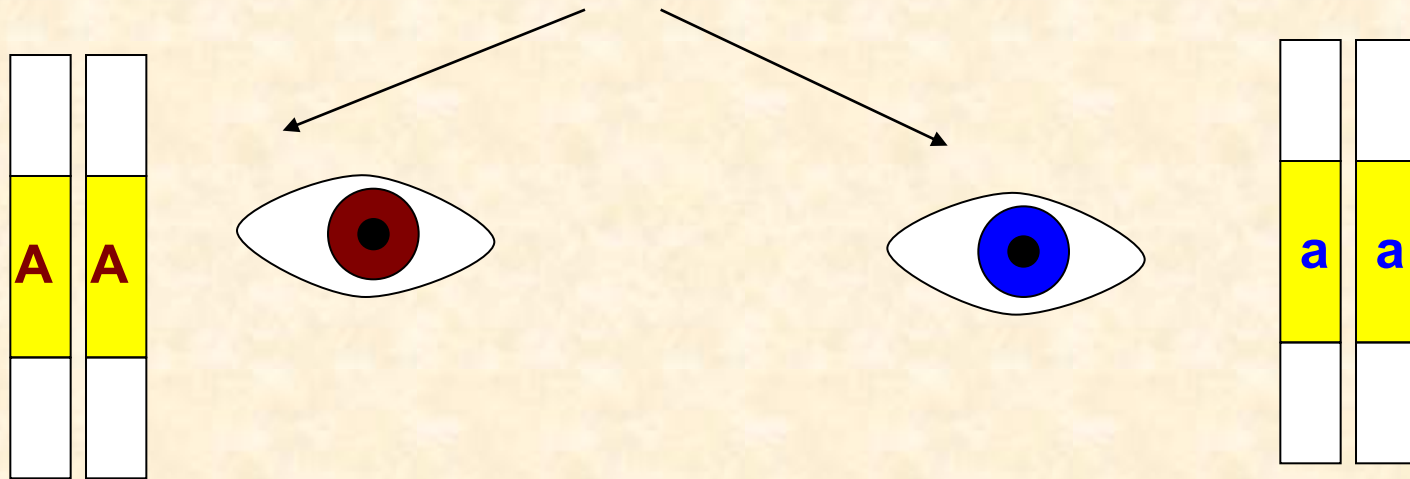
Homologní chromozomy

Každá somatická buňka je diploidní.

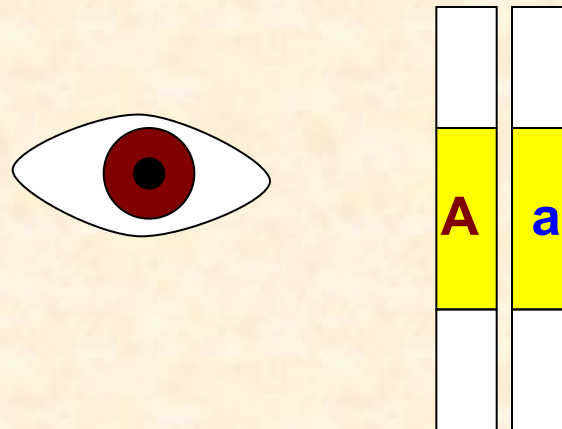


Jedna chromozomová sada (v každé buňce) pochází od otce, jedna od matky.

1) Jedinec, který má znak určený stejnými alelami (dominantními či recesivními), se nazývá **HOMOZYGOT**.



2) Jedinec, který má znak určený jednou dominantní a jednou recesivní alelou, se nazývá **HETEROZYGOT**.



Genotyp a fenotyp

- genotyp = genetický základ (alely)
- fenotyp = znak (projev alel)



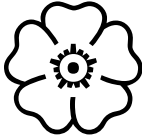
Úplná a neúplná dominance

- nejjednodušší vztahy mezi dvěma alelami
- rozlišují se dva typy alel – dominantní (A), recesivní (a)
- diploidní organismus může mít dvě stejné alely nebo každou alelu jinou
AA – dominantní homozygot
Aa – heterozygot
aa – recesivní homozygot



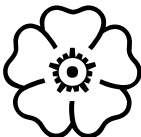
Úplná a neúplná dominance

A je úplně dominantní nad a, sledovaný znak je barva květu - A je alela pro červenou barvu, a je alela pro bílou barvu

Úplná dominance

Genotyp	Fenotyp
AA	
Aa	
aa	

Neúplná dominance

Genotyp	Fenotyp
AA	
Aa	
aa	

Genetické aspekty mitózy

- dceřinné buňky jsou z genetického hlediska přesnou kopií mateřské buňky

Genetické aspekty meiózy

- při meióze vznikají gamety, každá dceřinná buňka má polovinu genetické informace mateřské buňky ($2n \rightarrow n$)
- je-li haploidní počet chromozomů n , je počet možností pro vznik různých dceřinných buněk 2^n (tj. s pravděpodobností $1/2^n$ budou dvě dceřinné buňky stejné)

Diploidní počty chromozomů některých rostlin a živočichů

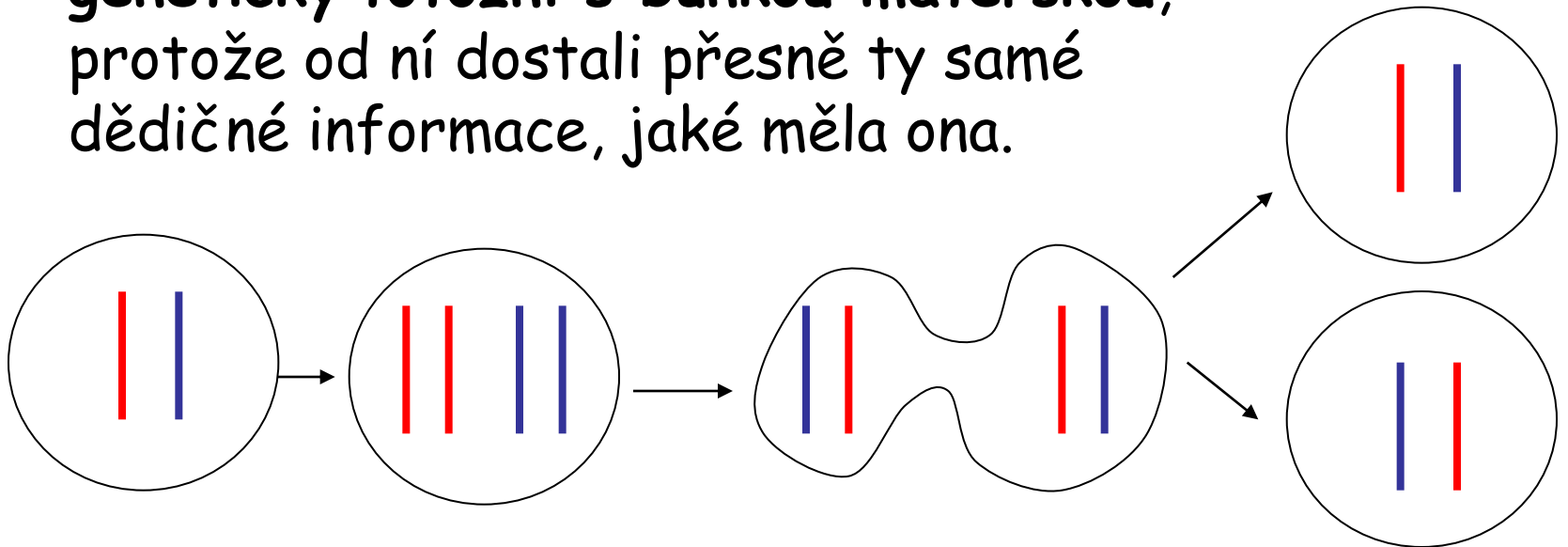
Hrách setý	14
Ječmen obecný	14
Rajče jedlé	24
Jasan ztepilý	46
Lípa srdčitá	82
Žížala obecná	36
Štika obecná	18
Kapr obecný	104
Pes domácí	78
Šimpanz učenlivý	48

Jak ale ve skutečnosti dochází k přenosu genetické informace?

Záleží na tom, o jaký typ rozmnožování se jedná.

Nepohlavní rozmnožování

- Pokud se buňka množí **nepohlavně** (například dělením), je situace jednoduchá. Nově vzniklí jedinci jsou **geneticky totožní s buňkou mateřskou**, protože od ní dostali přesně ty samé dědičné informace, jaké měla ona.



Pohlavní rozmnožování

- Při **pohlavním rozmnožování** však nový jedinec nevzniká dělením buňky, ale naopak **splynutím dvou pohlavních buněk** (například vajíčka a spermie). Protože však musí zůstat zachován celkový počet chromozomů, obsahují pohlavní buňky jen jednu sadu chromozomů (z každého páru jen jeden). Splynutím dvou pohlavních buněk se pak obnoví původní počet chromozomů.

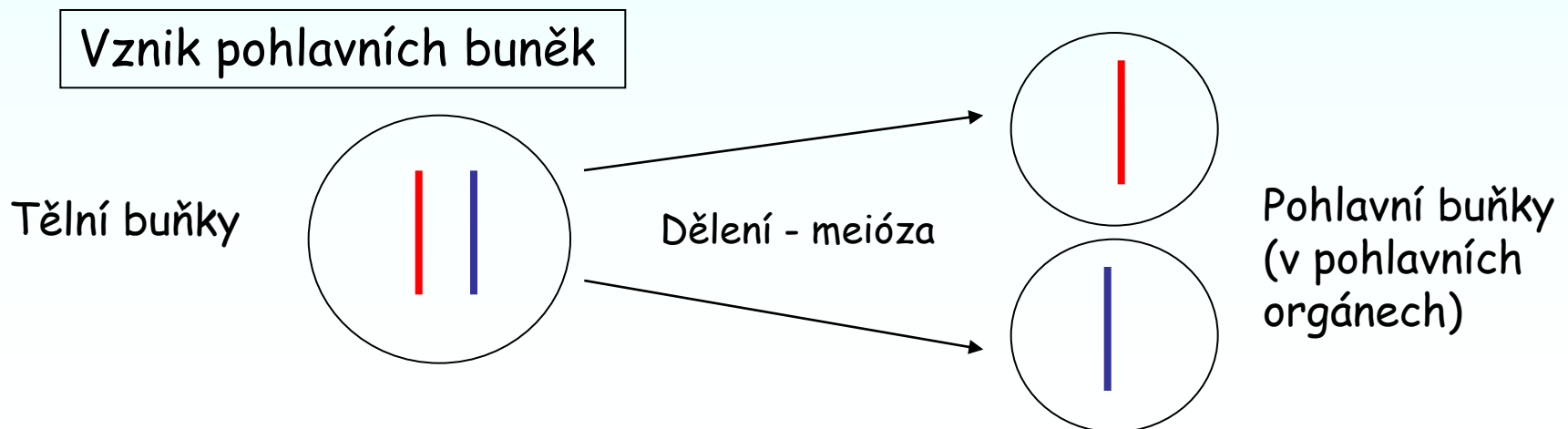
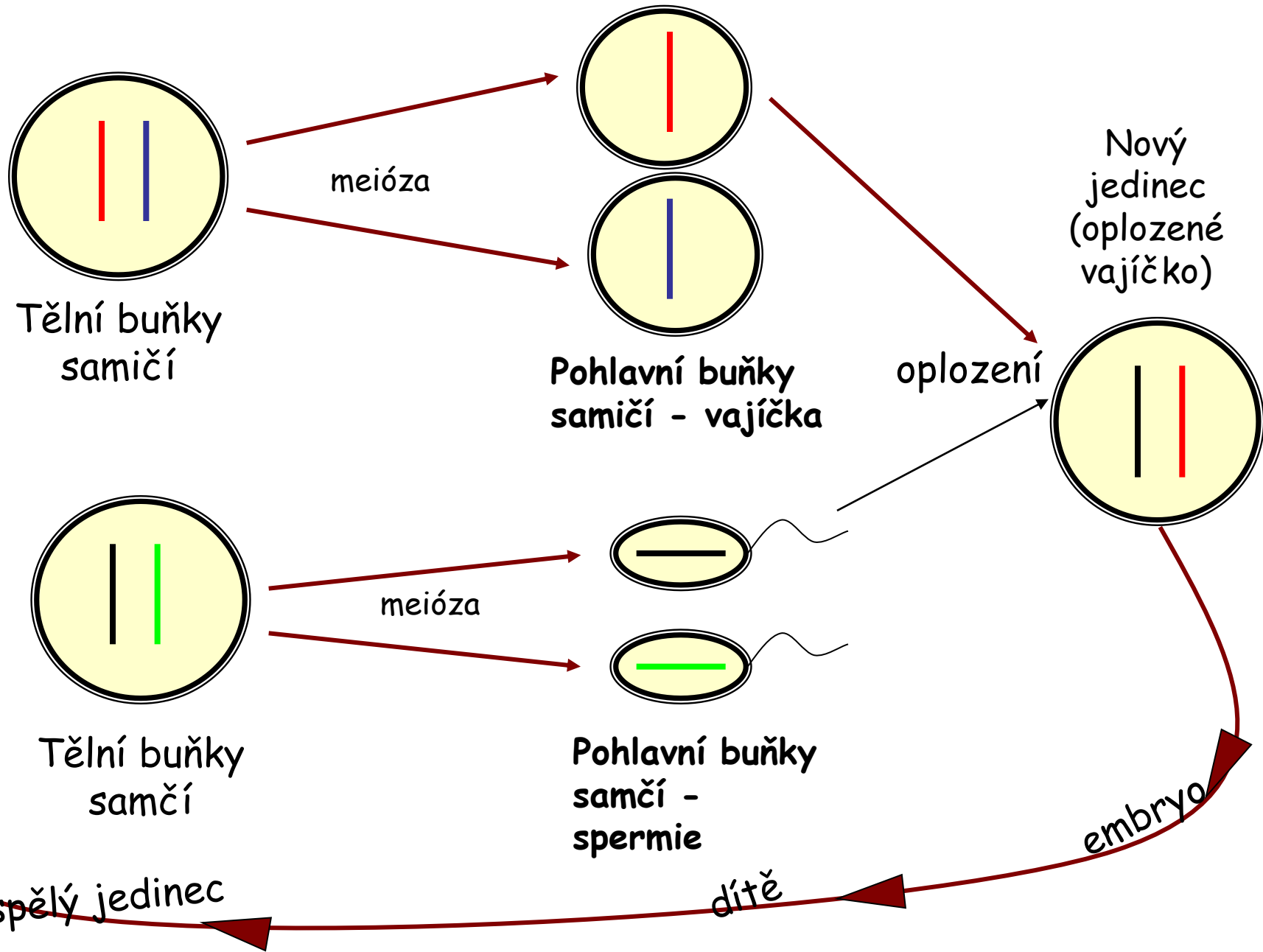


Schéma pohlavního rozmnožování



Závěr:

- **Proč jsme tedy podobní rodičům?**
 - Protože celé naše tělo je vytvořeno podle stavebního plánu zakódovaného v molekule DNA, umístěné v chromozomech v jádře každé naší buňky. Chromozomů jsou v tělních buňkách dvě sady - jedna pochází od otce a druhá od matky.
- **A jak k tomu může dojít?**
 - Pohlavní buňky našich rodičů (vajíčko a spermie) obsahují každá jednu sadu chromozomů s kompletní DNA. Při oplození vajíčka dojde ke zdvojení sad chromozómů a vzniku embrya, které se nadále vyvíjí s genetickou informací od obou rodičů.

