

# Genetika

# Genetika

- věda studující dědičnost a variabilitu organismů
- jako samostatná věda vznikla na počátku 20. století
- základy položil J.G. Mendel již v druhé polovině 19. století

# DĚDIČNOST

Schopnost organismů **UCHOVÁVAT** a **PŘEDÁVAT** soubor informací o fyziologických a morfologických (částečně i psychických) vlastnostech daného jedince

## VARIABILITA

- Tvarová a funkční rozmanitost živých soustav v průběhu jejich *evolučního vývoje*
- Různorodost stavby těla a fyziologických pochodů při *individuálním vývoji* jedince
- Morfologické a fyziologické *rozdíly mezi blízkými příbuznými* organismy téhož druhu (i mezi jednovaječnými dvojčaty)

# GENETICKÉ POJMY

**DOMINANCE a RECESIVITA** - jedna z alel převládá (**dominuje**) a překrývá ve fenotypu projev druhé (**recesivní**) alely.

**Alela** - různá forma jednoho a téhož genu (párové založení genů)

dvě alely **dominantní** (AA) = **dominantní homozygot**

dvě alely **recesivní** (aa) = **recesivní homozygot**

jedna alela **dominantní** a druhá **recesivní** (Aa)  
= **heterozygot**

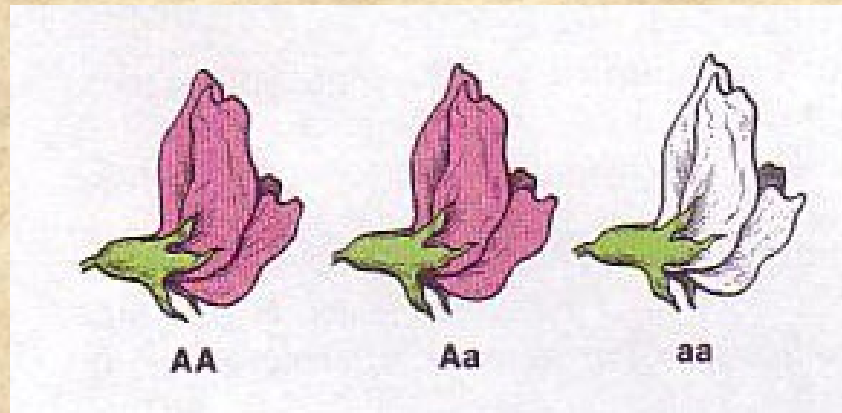
**GENOTYP** - soubor všech genů, které má organismus k dispozici pro zajištění svých biochemických, fyziologických a morfologických znaků

**FENOTYP** – soubor všech pozorovatelných vlastností a znaků organismu,  
interakce genotypu s vnějším prostředím



# ÚPLNÁ DOMINANCE

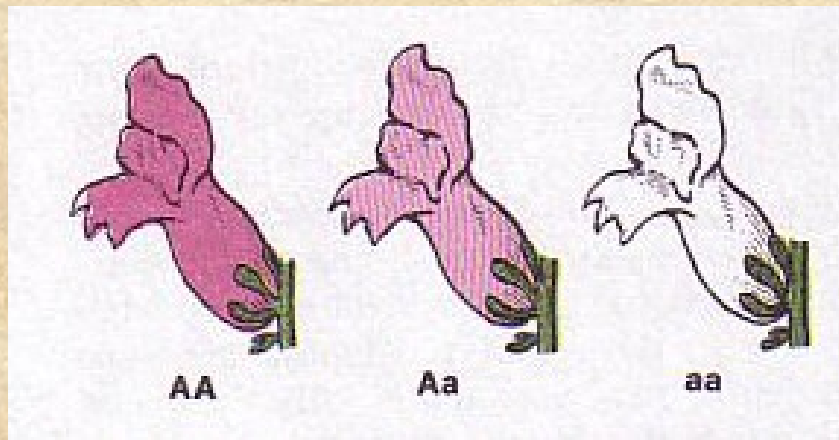
- Heterozygota od homozygota s dominantní alelu podle fenotypu *neodlišíme*.
- AA, Aa dominantní fenotyp
- Fenotypový projev recesivní alely se uplatní pouze u organismů s homozygotně recesivním genotypem



# NEÚPLNÁ DOMINANCE

**Heterozygot** je intermediárním fenotypem

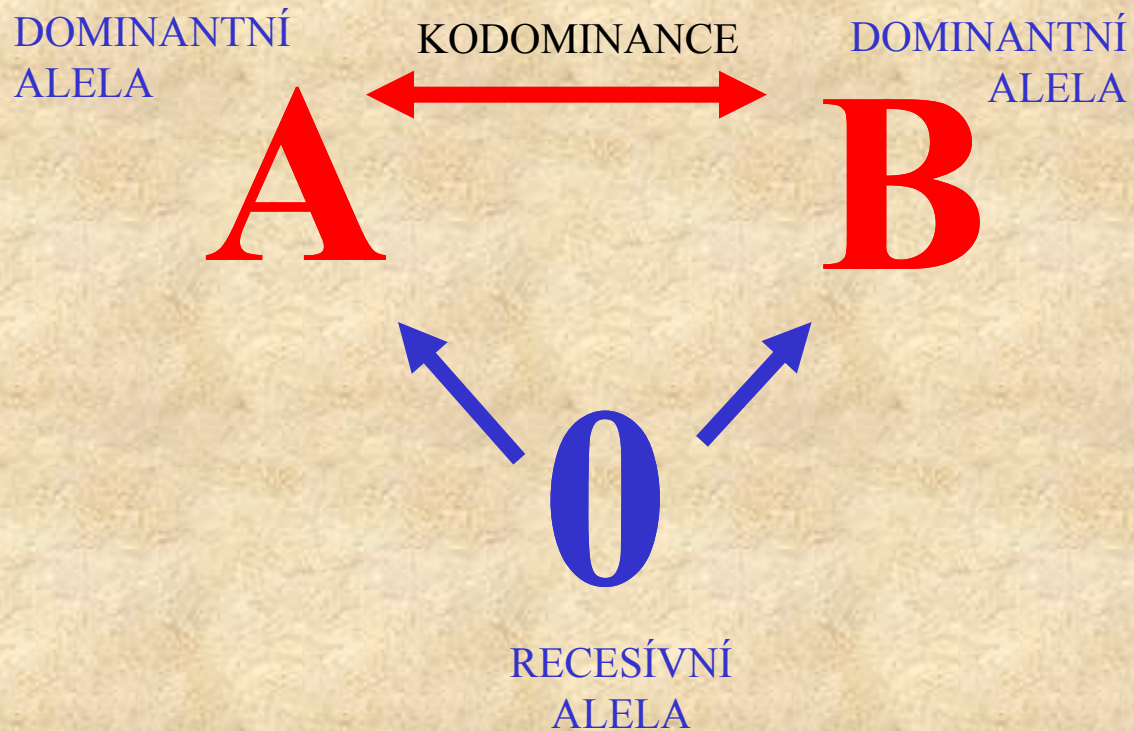
- dominantní alela nestačí zajistit dominantní fenotyp u heterozygota



*hledík*

# KODOMINANCE

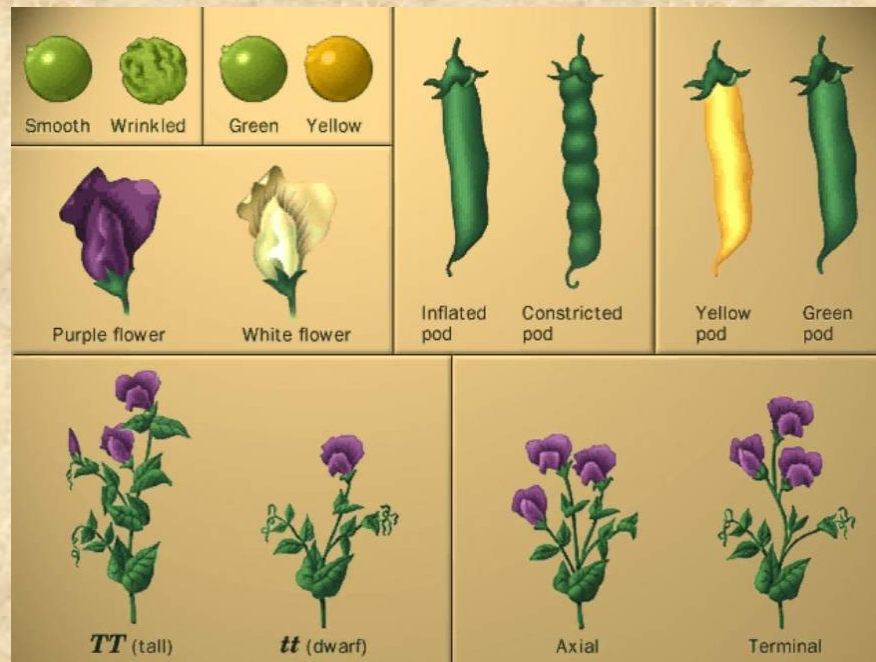
- ve fenotypu se projevuje funkce obou alel nezávisle na sobě
- Př. krevní skupiny





# Dědičnost dominantních a recesivních znaků

## Mendelovy pokusy



# Dědičnost dominantních a recesivních znaků



100%



100%



50%



50%



25%



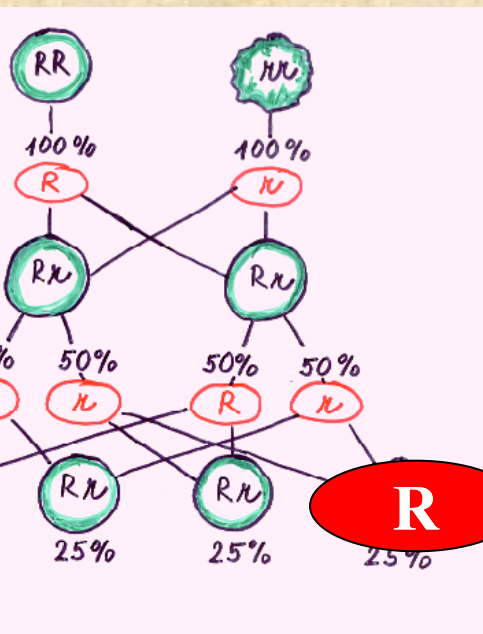
25%



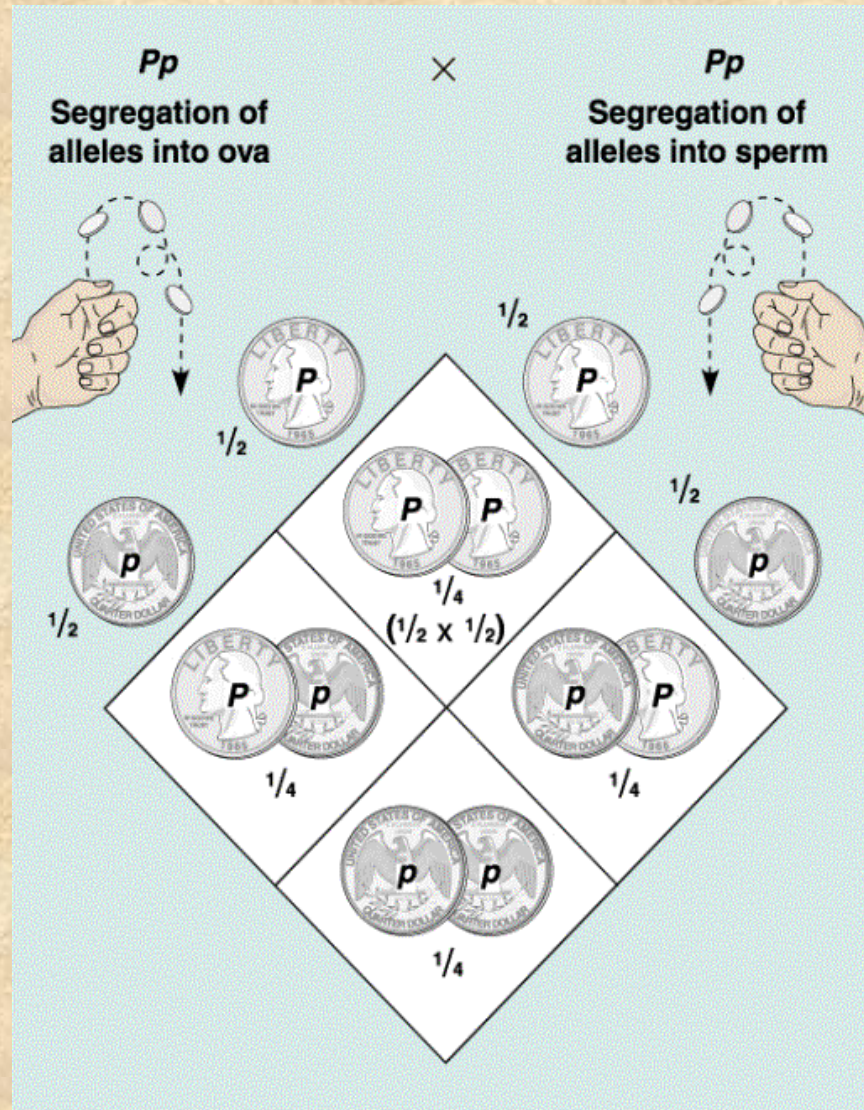
25%



25%



# Dědičnost dominantních a recesivních znaků





# Shrnutí Mendelových poznatků

1. Jednotky dědičnosti (geny) jsou materiální povahy a předávají se z generace na generaci
2. P homozygotní - F1 uniformní - **1. Mendelův zákon**
3. Identita reciprokých křížení
4. Vlohy (alely) jsou párové
5. Alely jednotlivých genů se rozcházejí do gamet  
**PRINCIP SEGREGACE**
6. Nezávislá kombinace alel různých genů v gametách  
**PRINCIP KOMBINACE** } - **2. Mendelův zákon**
7. Dominance a recesivita - Aa, AA mají stejný fenotyp
8. Neúplná dominance - genotyp = fenotyp

# Dědičnost dominantních a recesivních znaků

## úplná dominance

Gamety:                      Aa      x      Aa  
                                    A, a                      A, a

F<sub>2</sub>-generace

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

Mendelovský (kombinační) čtverec

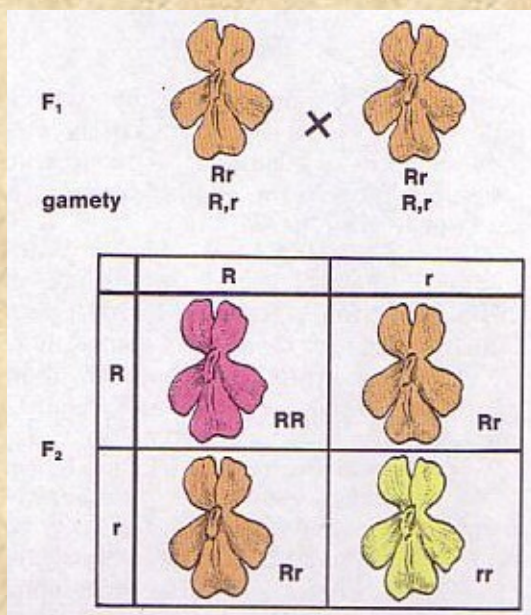
Genotypový štěpný poměr - 1:2:1

Fenotypový štěpný poměr - 3 : 1



# Dědičnost dominantních a recesivních znaků

neúplná dominance znaků

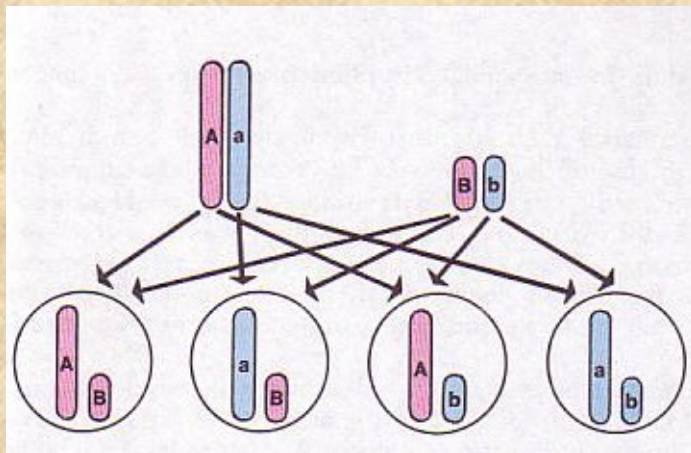


Genotypový štěpný poměr - 1:2:1

Fenotypový štěpný poměr - 1:2:1

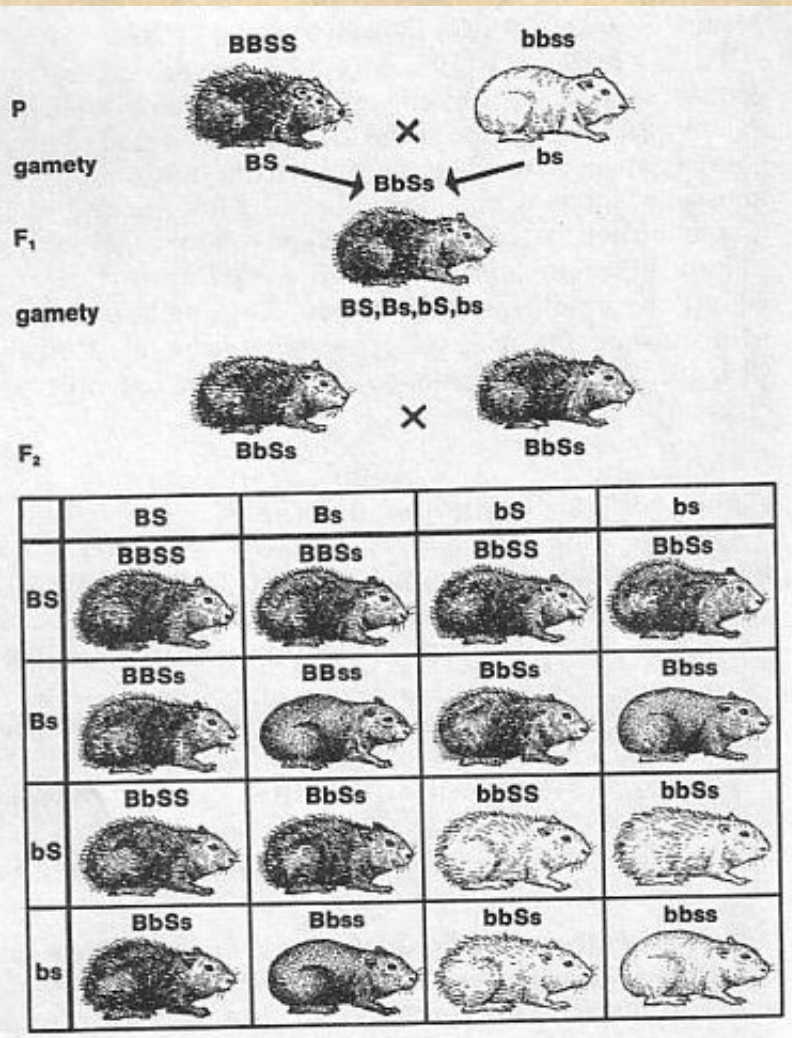
# Dědičnost dominantních a recesivních znaků

## 3. Mendelův zákon - k pravidelné segregaci dochází i při křížení vícenásobných hybridů



Gamety	AaBb		x		AaBb	
	AB, Ab, aB, ab				AB, Ab, aB, ab	
F <sub>2</sub> -generace		AB	Ab	aB	ab	
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb		
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb		
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb		
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb		

# Dědičnost dominantních a recesivních znaků



**Geny leží na různých chromozomech!**

Genotypový štěpný poměr -  
1:2:1:2:4:2:1:2:1

Fenotypový štěpný poměr - 9:3:3:1



# Dědičnost dominantních a recesivních znaků

	$n=1$	$n=2$	obecně
Počet druhů gamet hybridů	$2=2^1$	$4=2^2$	$2^n$
Počet druhů zygotů	$3=3^1$	$9=3^2$	$3^n$
Počet různých homozygotů*	$2=2^1$	$4=2^2$	$2^n$
Počet šlechtitel. roviněk	$0=2^1-2$	$2=2^2-2$	$2^n-2$
Genotypový poměr v F <sub>2</sub>	$(1:2:1)^1$	$(1:2:1)^2$	$(1:2:1)^n$
Fenotypový poměr v F <sub>2</sub> **	$(3:1)^1$	$(3:1)^2$	$(3:1)^n$

\*v obou alelových párech

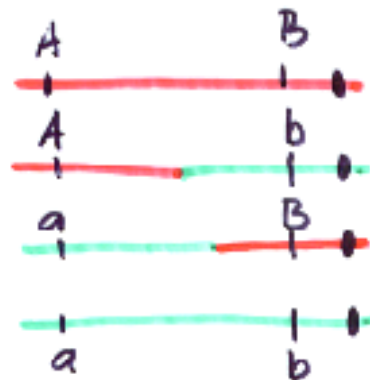
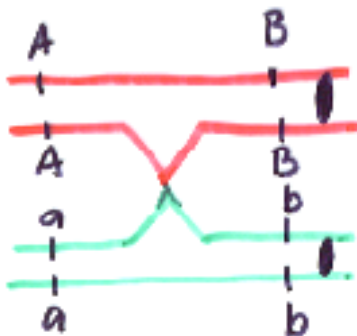
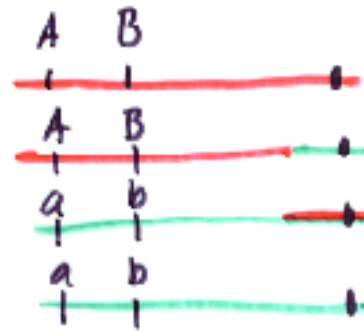
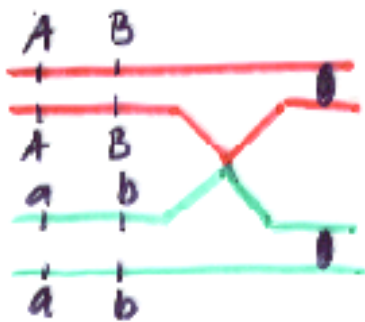
\*\*při úplné dominanci ve všech alelových párech

# Vazba genů

- geny leží na stejném chromozomu
- **crossing-over** - možnost vzniku nových gamet

chromozomový pár

gamety





## Vazba genů

## Volná kombinovatelnost

**P:** AA BB x aa bb

AA BB x aa bb

**F1:** Aa Bb

Aa Bb

**gamety:** AB Ab aB ab

AA Ab aB ab

**příklad:** 0,4 0,1 0,1 0,4

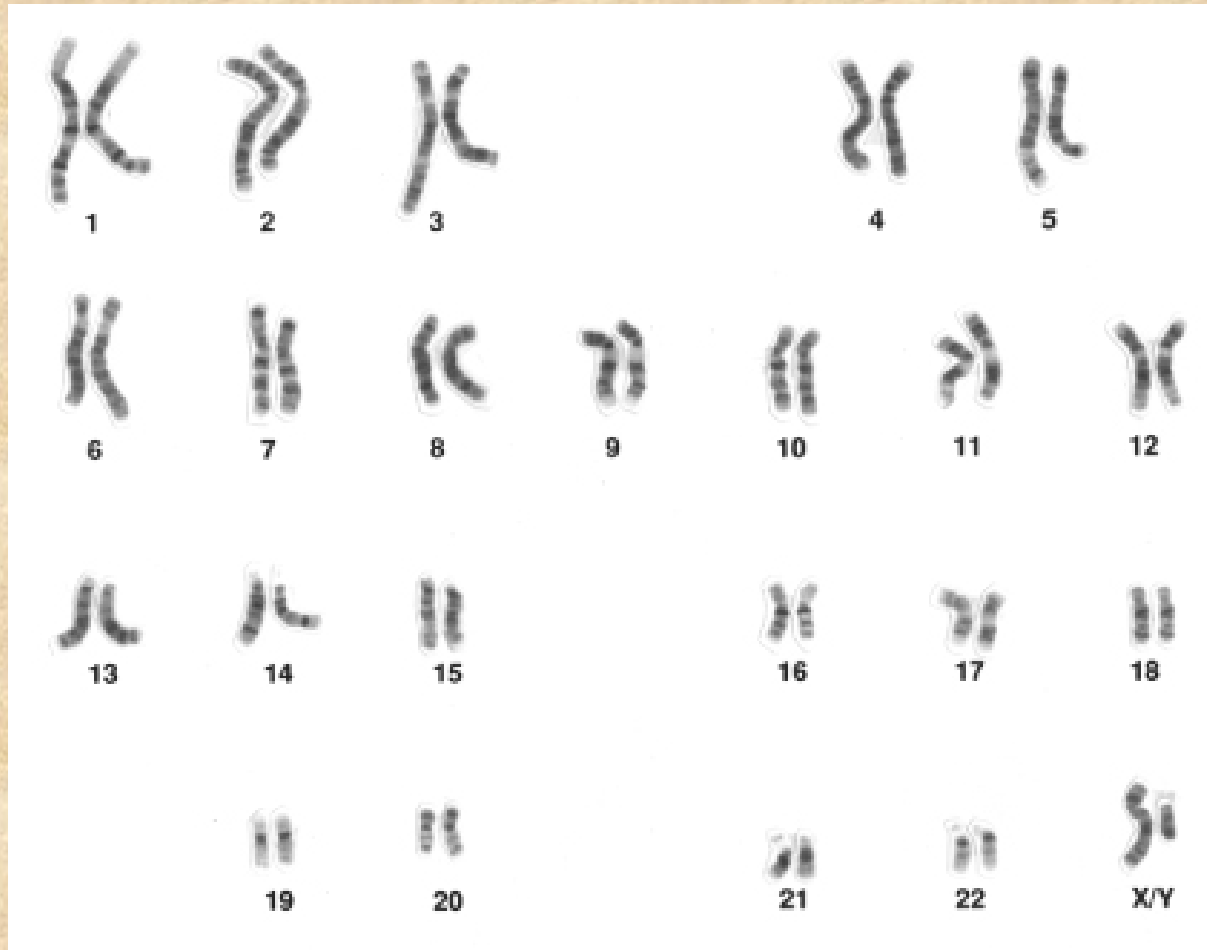
0,25 0,25 0,25 0,25

*Gamety s rodičovskou sestavou alel jsou častější než gamety s rekombinovanou sestavou alel*

*Všechny druhy gamet jsou stejně časté*

# Karyotyp

Soubor chromozomů daného organismu



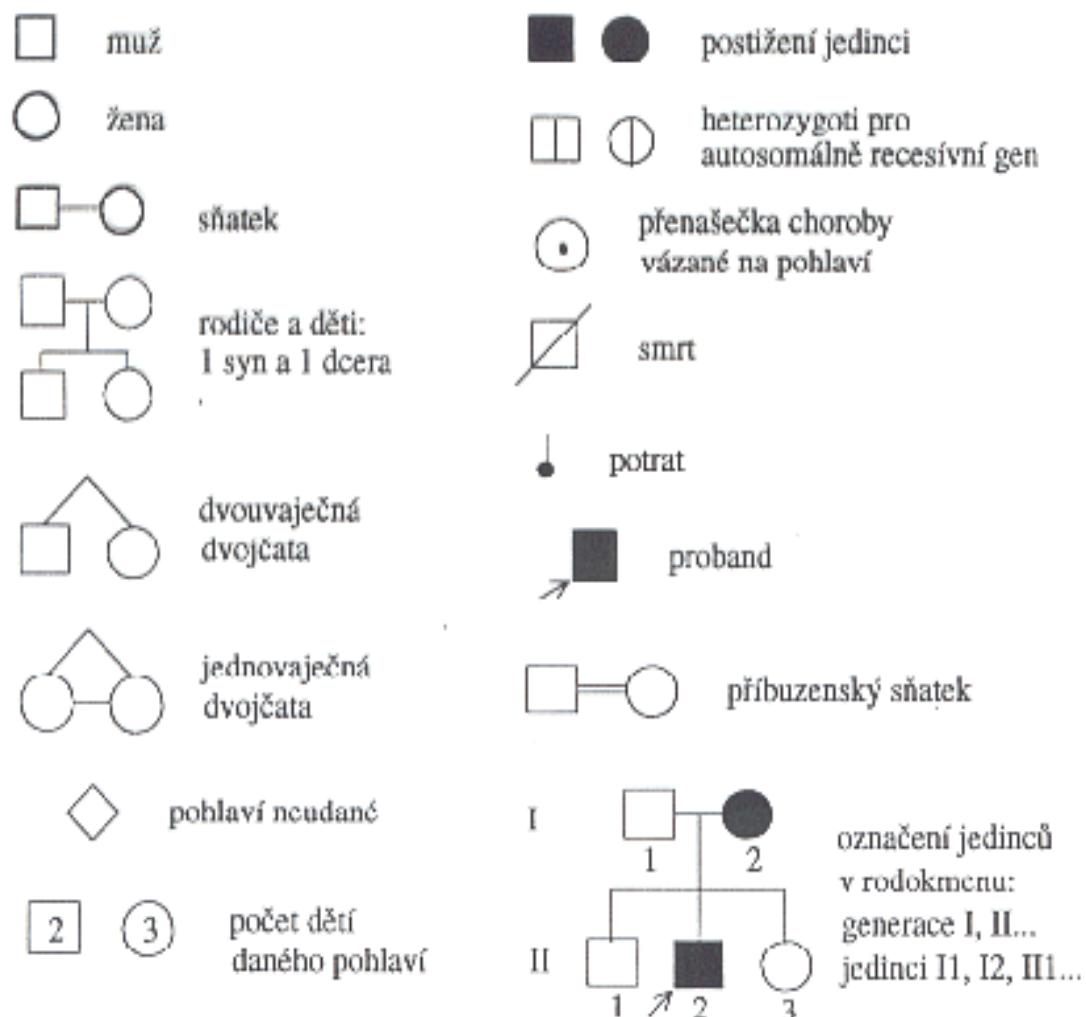
Karyotyp člověka

## Diploidní počty chromozomů různých druhů rostlin a živočichů

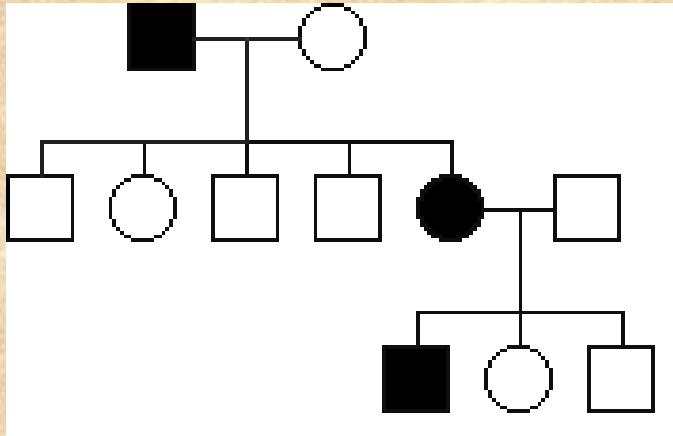
<i>Meleagris galiopavo</i>	82	<i>Gossypium hirsutum</i>	52
<i>Gallus domesticus</i>	78	<i>Solanum tuberosum</i>	48
<i>Canis familiaris</i>	78	<i>Nicotiana tabacum</i>	48
<i>Equus caballus</i>	64	<i>Triticum aestivum</i>	42
<i>Equus asinus</i>	62	<i>Prunus cerasus</i>	32
<i>Pan troglodytes</i>	48	<i>Solanum lycopersicum</i>	24
<i>Macaca mulatta</i>	48	<i>Pinus ponderosa</i>	24
<i>Homo sapiens</i>	46	<i>Phaseolus vulgaris</i>	22
<i>Rattus norvegicus</i>	42	<i>Raphanus sativus</i>	18
<i>Mus musculus</i>	40	<i>Pisum sativum</i>	14
<i>Felis domesticus</i>	38	<i>Hordeum vulgare</i>	14
<i>Rana pipiens</i>	26	<i>Cucumis sativus</i>	14
<i>Musca domestica</i>	12	<i>Datura stramonium</i>	12
<i>Drosophila melanogaster</i>	8	<i>Arabidopsis thaliana</i>	10
<i>Culex pipiens</i>	6	<i>Haplopapus gracilis</i>	4

# Rodokmen

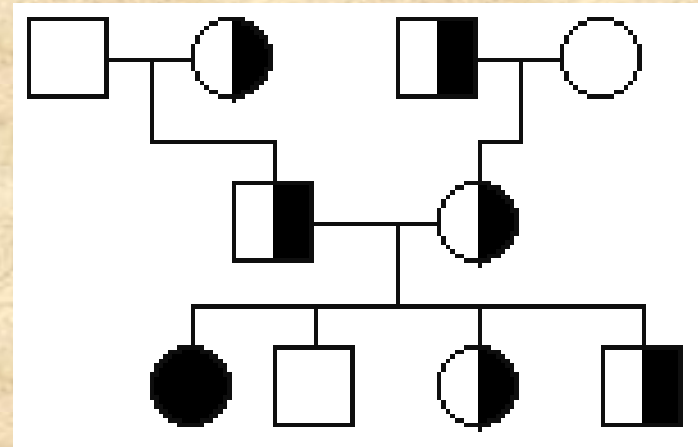
Obr. 10: Symboly používané při genetické analýze rodokmenů u člověka



# Rodokmen



Dědičnost autozomálně  
dominantního znaku



Dědičnost autozomálně  
recesivního znaku



