

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**

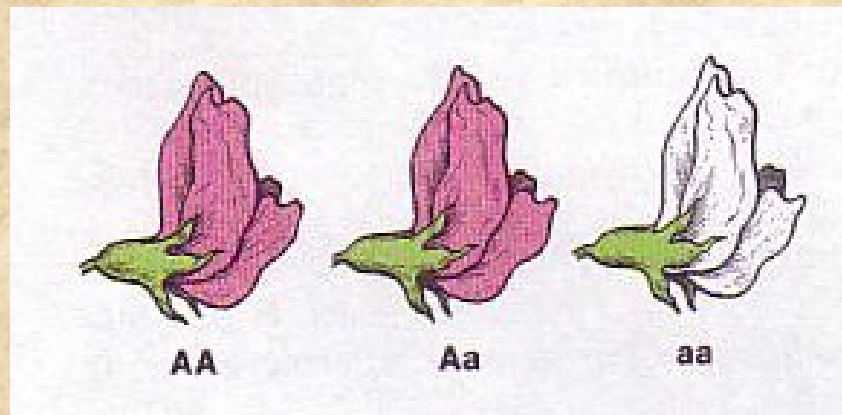
jedna alela **dominantní** a druhá **recesivní** (Aa)
= **heterozygot**

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

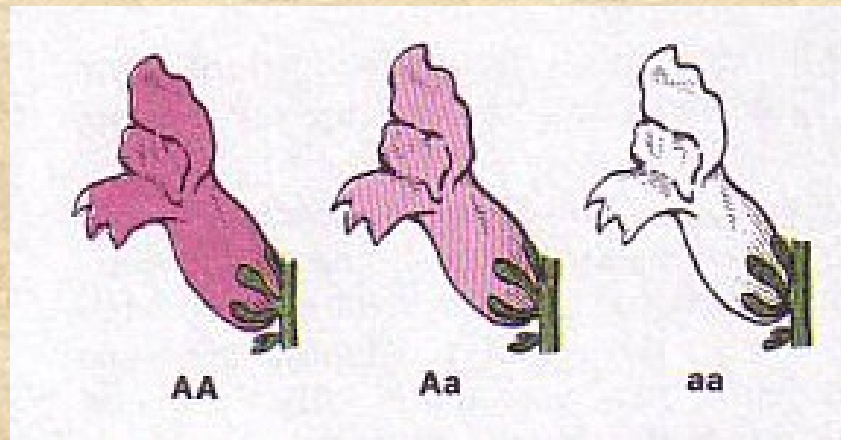
- Heterozygota od homozygota s dominantní alelu podle fenotypu *neodlišíme*.
- AA, Aa dominantní fenotyp
- Fenotypový projev recesivní alely se uplatní pouze u organismů s homozygotně recesivním genotypem



NEÚPLNÁ DOMINANCE

Heterozygot je intermediárním fenotypem

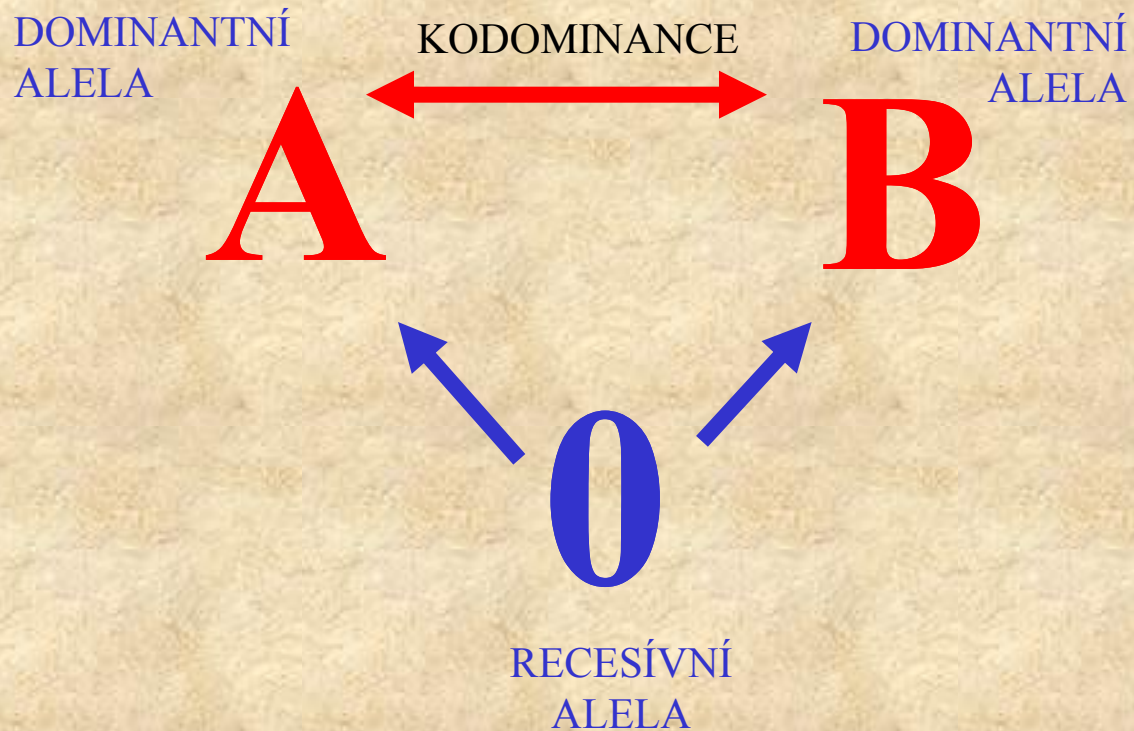
- dominantní alela nestačí zajistit dominantní fenotyp u heterozygota



hledík

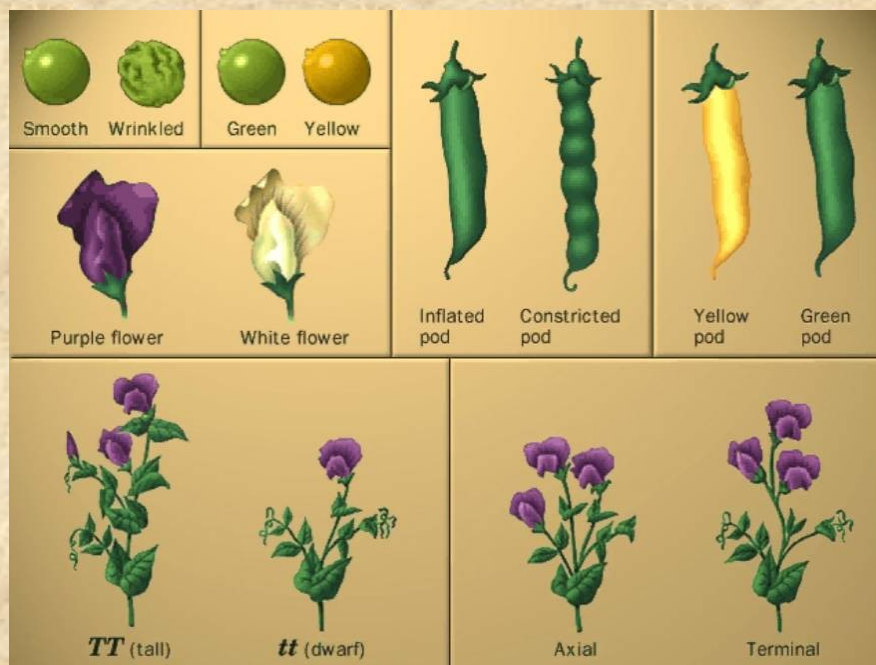
KODOMINANCE

- 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%



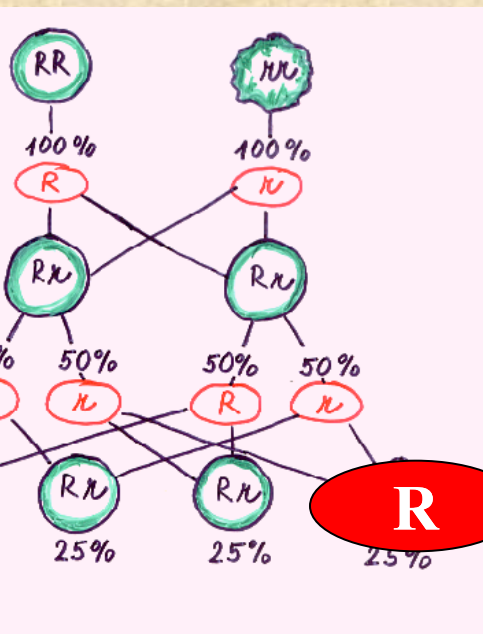
25%



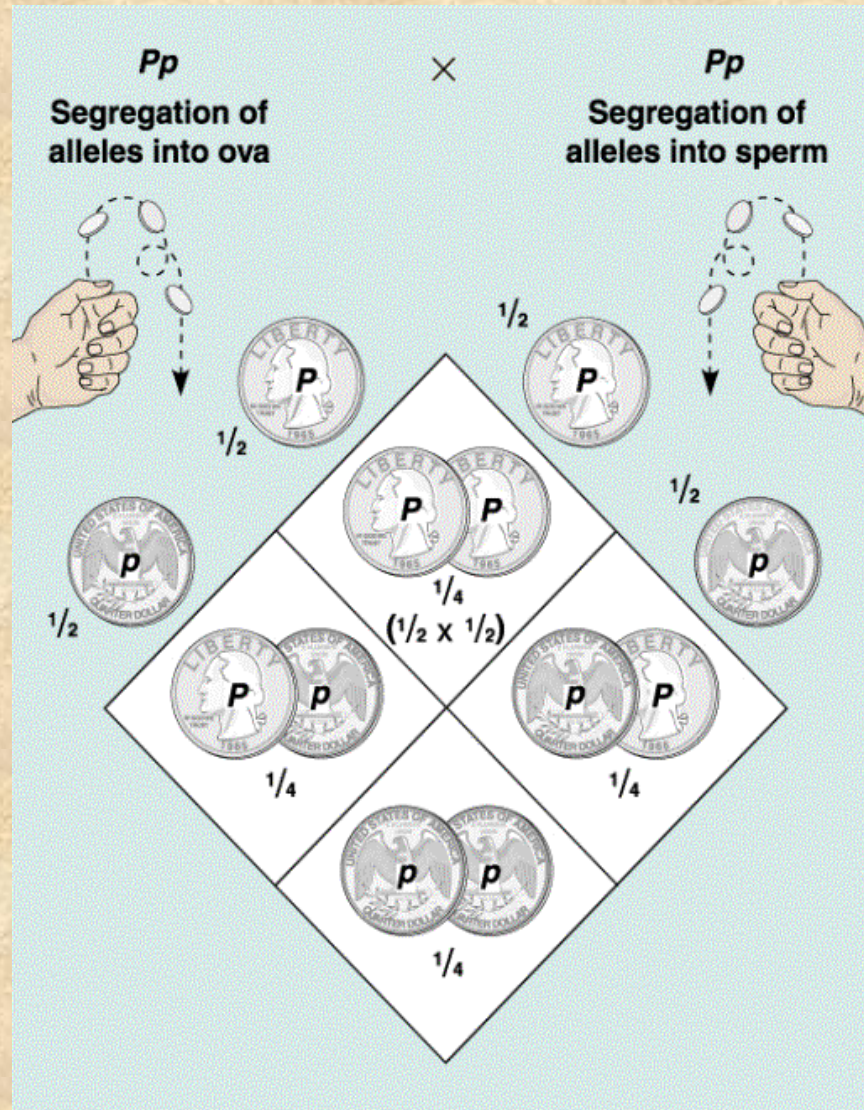
25%



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

F₂-generace

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

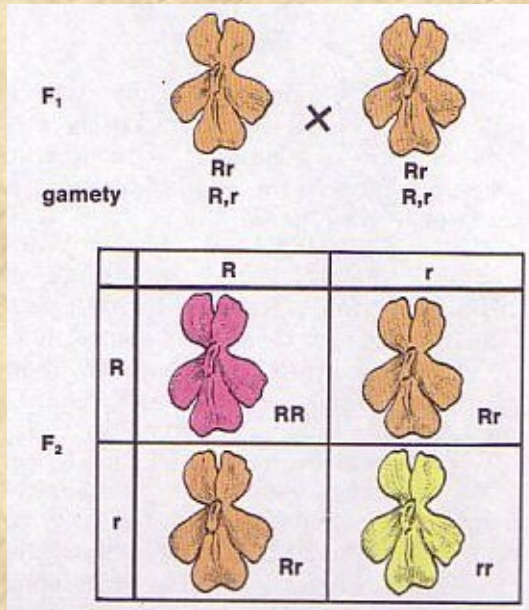
Mendelovský (kombinační) čtverec

Genotypový štěpný poměr - 1:2:1

Fenotypový štěpný poměr - 3 : 1

Dědičnost dominantních a recesivních znaků

neúplná dominance znaků

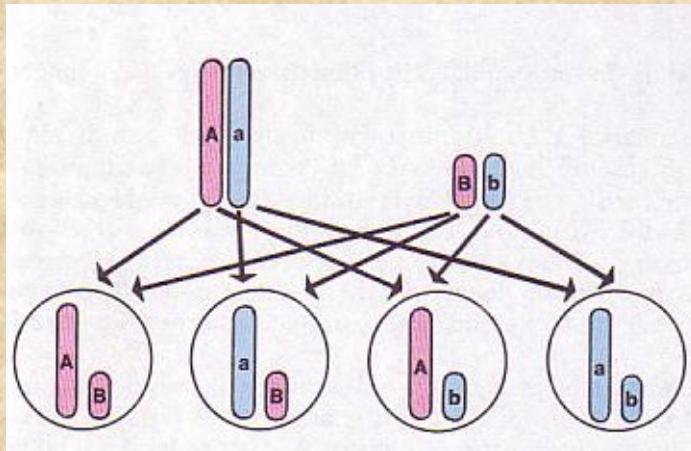


Genotypový štěpný poměr - 1:2:1

Fenotypový štěpný poměr - 1:2:1

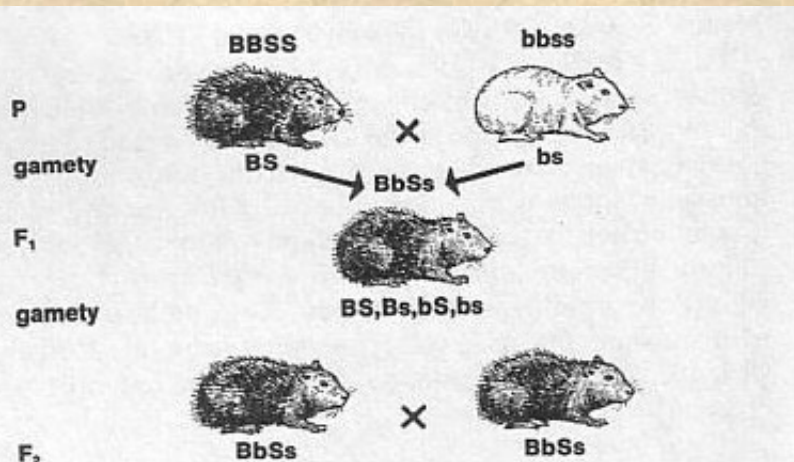
Dědičnost dominantních a recesivních znaků

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



Gamety	AaBb		AaBb		
	AB, Ab, aB, ab	x	AB, Ab, aB, ab		
F ₂ -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!

	BS	Bs	bS	bs
BS	BBSS 	BBSs 	BbSS 	BbSs
Bs	BBSs 	BBss 	BbSs 	Bbss
bS	BbSS 	BbSs 	bbSS 	bbSs
bs	BbSs 	Bbss 	bbSs 	bbss

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 hybridu	$2 = 2^1$	$4 = 2^2$	2^n
Počet druhů zygot	$3 = 3^1$	$9 = 3^2$	3^n
Počet různých homozygotů*	$2 = 2^1$	$4 = 2^2$	2^n
Počet šlechtitel. novinek	$0 = 2^1 - 2$	$2 = 2^2 - 2$	$2^n - 2$
Genotypový poměr v F2	$(1:2:1)^1$	$(1:2:1)^2$	$(1:2:1)^n$
Fenotypový poměr v F2**	$(3:1)^1$	$(3:1)^2$	$(3:1)^n$

* v obou alelových párech

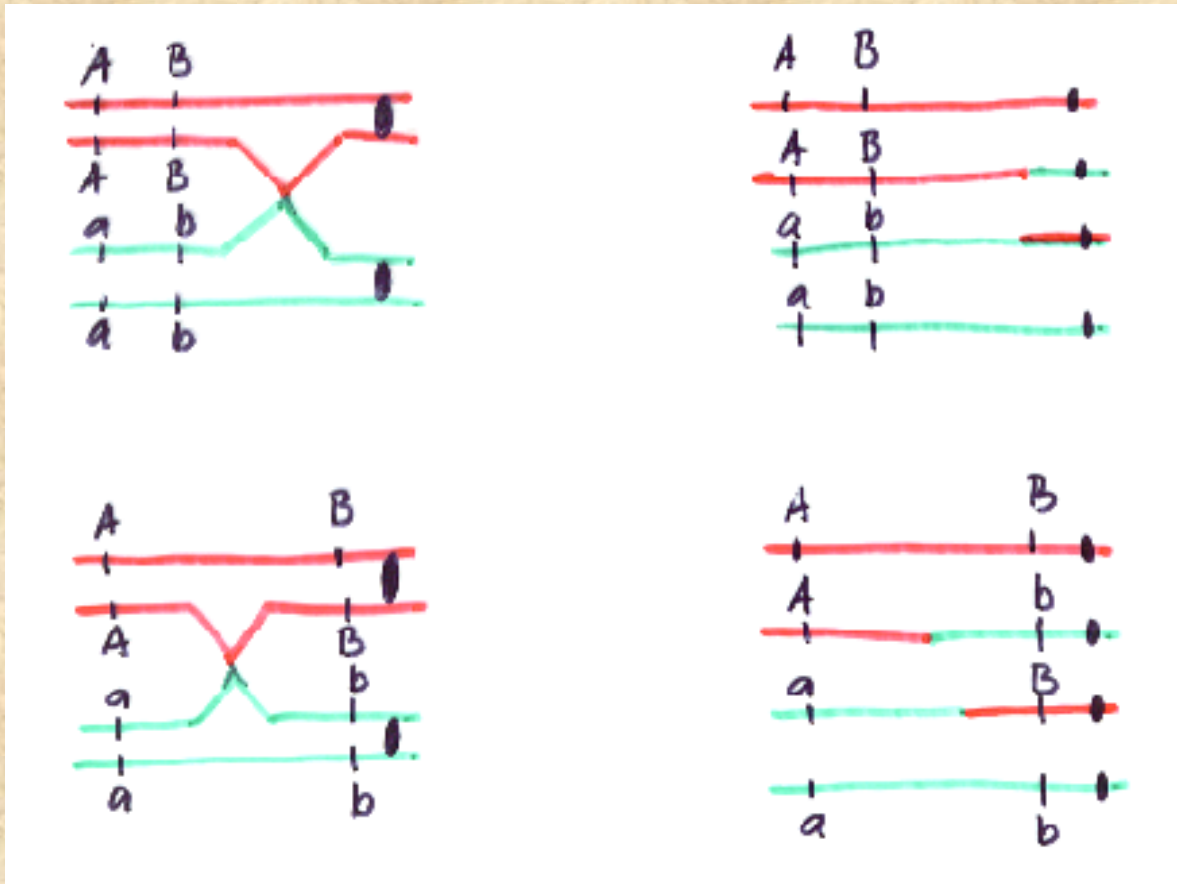
** při úplné dominanci ve všech alelových párech

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

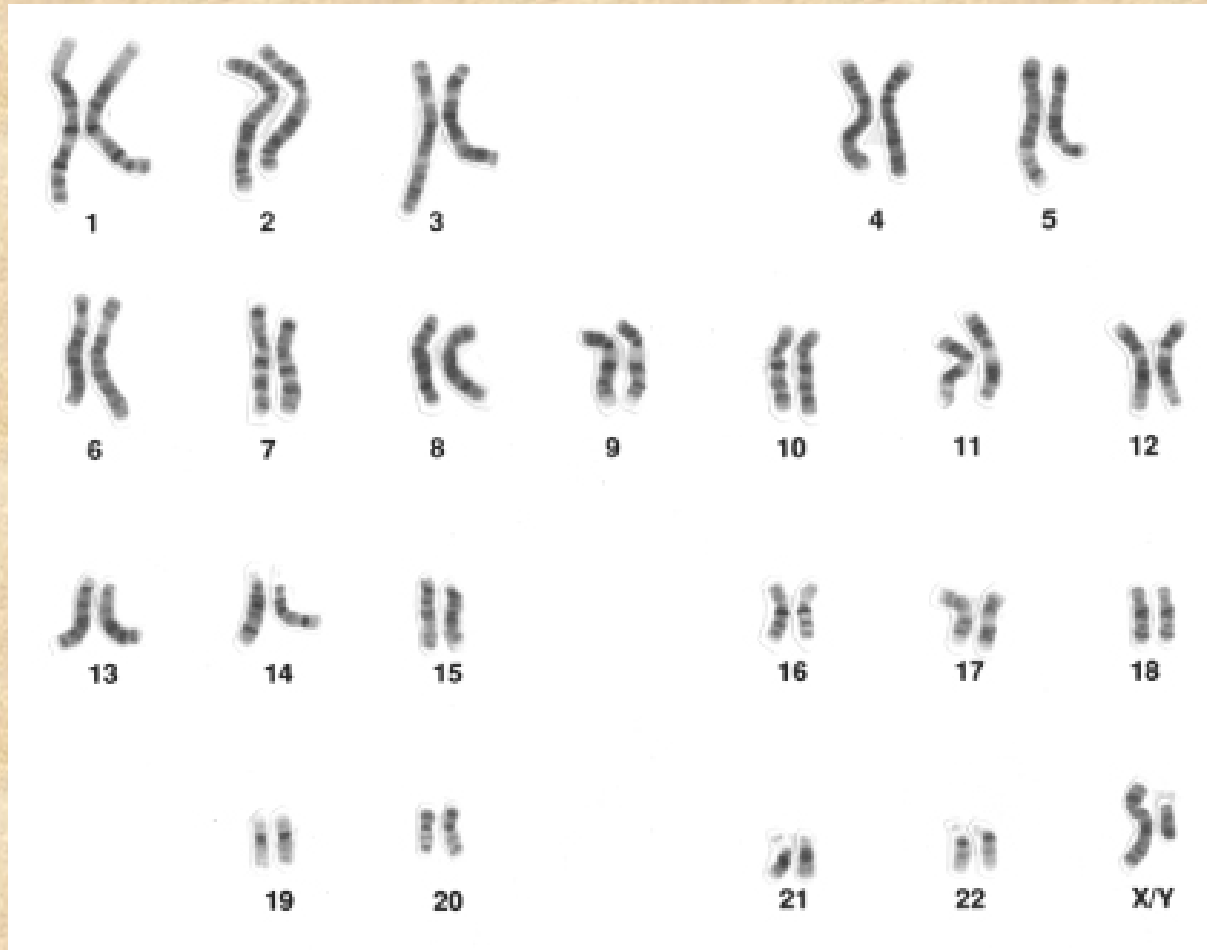
0,25 0,25 0,25 0,25

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

Všechny druhy gamet jsou stejně časté

Karyotyp

Soubor chromozomů daného organismu



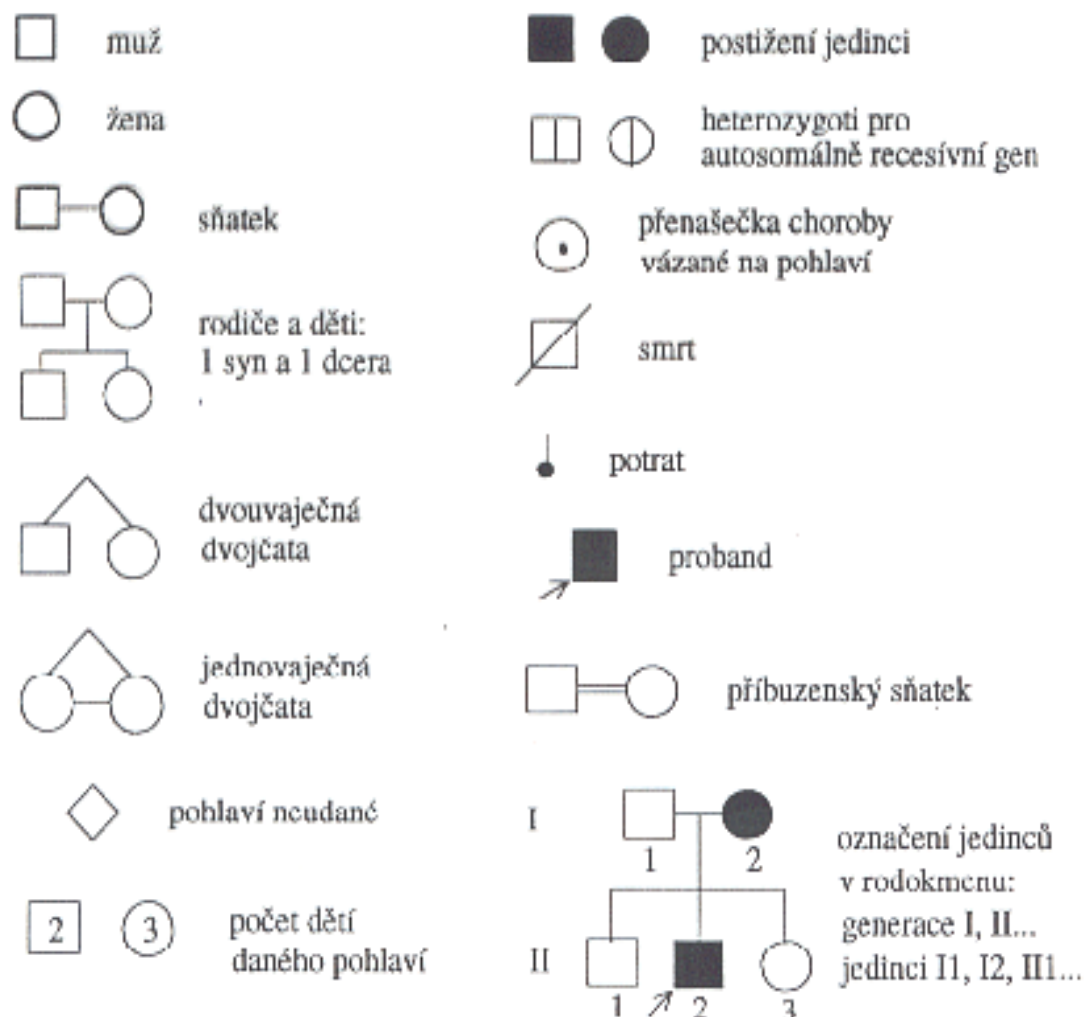
Karyotyp člověka

Diploidní počty chromozomů různých druhů rostlin a živočichů

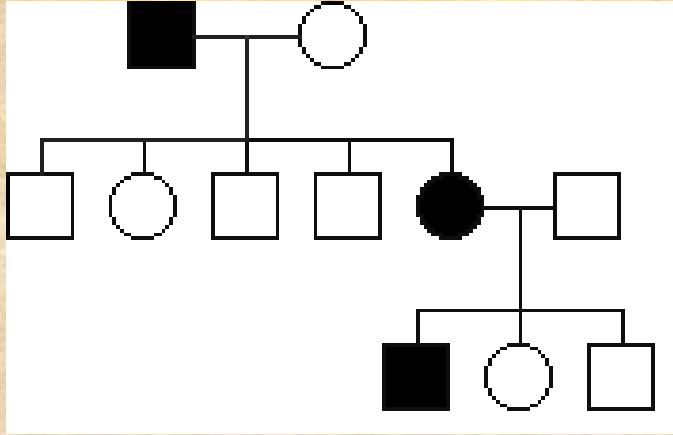
<i>Meleagris galiopavo</i>	82	<i>Gossypium hirsutum</i>	52
<i>Gallus domesticus</i>	78	<i>Solanum tuberosum</i>	48
<i>Canis familiaris</i>	78	<i>Nicotiana tabacum</i>	48
<i>Equus caballus</i>	64	<i>Triticum aestivum</i>	42
<i>Equus asinus</i>	62	<i>Prunus cerasus</i>	32
<i>Pan troglodytes</i>	48	<i>Solanum 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

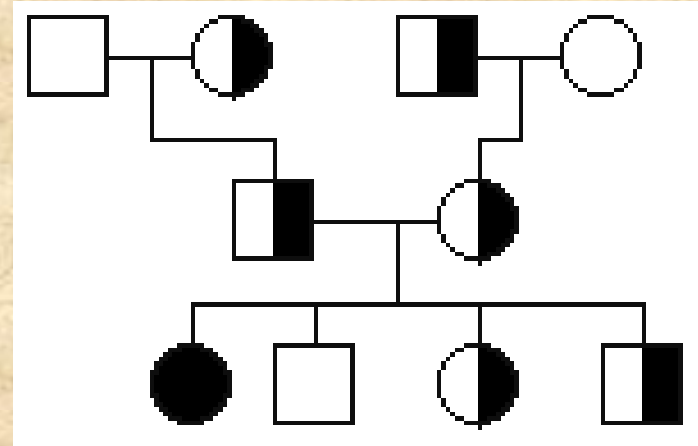
Obr. 10: Symboly používané při genetické analýze rodokmenů u člověka



Rodokmen



Dědičnost autozomálně
dominantního znaku



Dědičnost autozomálně
recesivního znaku

