

Vazba genů



foto: André Karwath

Vazba genů

Budeme sledovat dědičnost dvou mutantních znaků u Drozofily.

A – normální křídla

a – zakrnělá křídla

B – hnědé tělo

b – černé tělo

Křížení 1

P:



AA BB

X



aa bb

Křížení 2

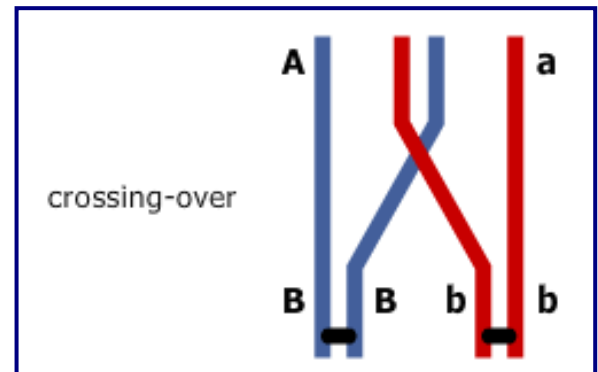
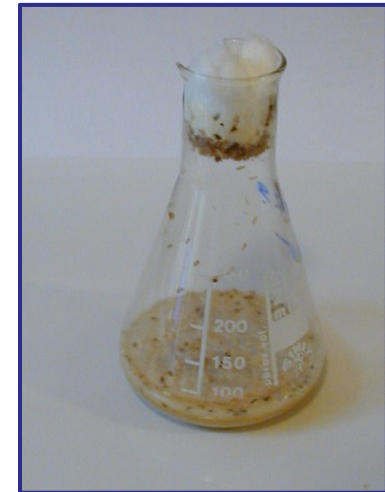


AA bb

X



aa BB



Vazba genů





- 1) Vazba genů – výsledky křížení při vazbě genů
– výpočet síly vazby
- 2) Vyhodnocení generace F₁ v pokusu s drozofilou
- 3) Zápočtové příklady na vazbu genů

Vazba genů

Budeme sledovat dědičnost dvou mutantních znaků u Drozofily.

A – normální křídla **B – hnědé tělo**
a – zakrnělá křídla **b – černé tělo**

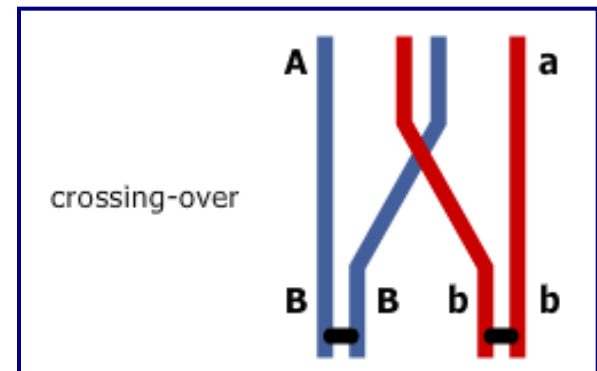
Křížení 1 **Křížení 2**

P:  X   X 

AA BB aa bb AA bb aa BB

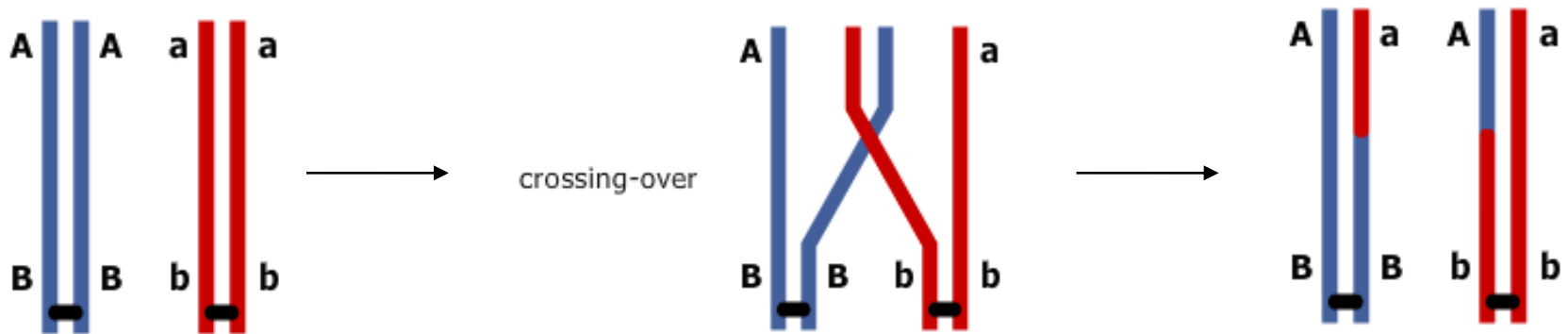


foto: André Karwath



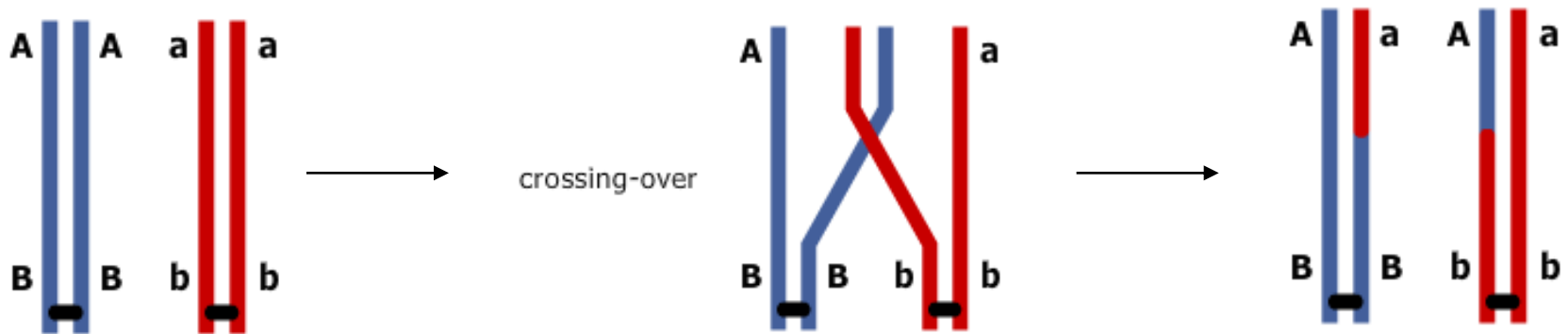
Vazba genů

- při vazbě dvou genů neplatí volná kombinovatelnost = odchylky od fenotypového štěpného poměru 9:3:3:1 v F_2 a 1:1:1:1 v B_1 generaci



Vazba genů

- při vazbě dvou genů neplatí volná kombinovatelnost = odchylky od fenotypového štěpného poměru 9:3:3:1 v F_2 a 1:1:1:1 v B_1 generaci



Pokračovat

Zpět

Vazba genů

- při vazbě dvou genů neplatí volná kombinovatelnost = odchylky od fenotypového štěpného poměru 9:3:3:1 v F_2 a 1:1:1:1 v B_1 generaci
- pro **výpočet síly vazby** (jak těsně jsou geny vázány) je třeba vědět, zda jsou geny ve fázi cis nebo trans

» Kombinace vloh
» Chi kvadrát
» Arabidopsis thaliana jako genetický model
» Pravděpodobnost v genetické analýze a předpovědi
» Interakce vloh
» Rodokmeny
» Drosophila melanogaster jako genetický model
» Vazba na pohlaví
» Karyotyp člověka
» **Vazba genů**
» Studijní materiály
» Procvičovací test
» Zápočtové příklady
» Internetové odkazy
» Tříbodové mapování
» Dědičnost kvantitativních znaků





Studijní materiály

Vazba genů

Budeme sledovat dědičnost dvou mutantních znaků u Drozofily.



A – normální křídla **B – hnědé tělo**
a – zakrnělá křídla **b – černé tělo**

Křížení 1 **Křížení 2**

P:  X   X 

AA BB **aa bb** **AA bb** **aa BB**

Gamety: (AB) (ab) (Ab) (aB)

F₁:  

Aa Bb **Aa Bb**

V první generaci obou křížení získáváme jedince standardního fenotypu.

[Pokračovat](#) [Zpět](#)

Interaktivní animace důsledků genové vazby (elektronická skripta „Praktikum z obecné genetiky“)



foto: André Karwath

Vazba genů

Budeme sledovat dědičnost dvou mutantních znaků u Drozofily.

A – normální křídla

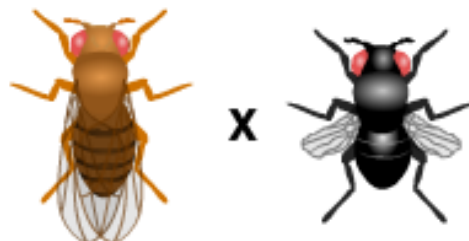
a – zakrnělá křídla

B – hnědé tělo

b – černé tělo

Křížení 1

P:



AA BB

aa bb

Gamety:

AB

ab

F₁:

Aa Bb



Křížení 2



AA bb

aa BB

Ab

aB

Aa Bb



V první generaci obou křížení získáváme jedince standardního fenotypu.



foto: André Karwath

Vazba genů

Budeme sledovat dědičnost dvou mutantních znaků u Drozofily.

A – normální křídla

a – zakrnělá křídla

B – hnědé tělo

b – černé tělo

Křížení 1

P:



AA BB

X



aa bb

AB
<hr/>
AB

ab
<hr/>
ab

Křížení 2



AA bb

X



aa BB

Ab
<hr/>
Ab

aB
<hr/>
aB



foto: André Karwath

Vazba genů

Budeme sledovat dědičnost dvou mutantních znaků u Drozofily.

A – normální křídla

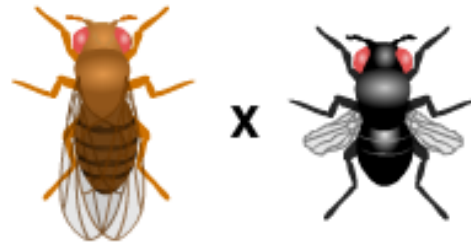
a – zakrnělá křídla

B – hnědé tělo

b – černé tělo

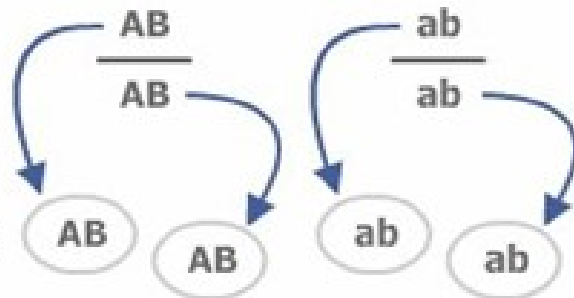
Křížení 1

P:



AA BB

aa bb

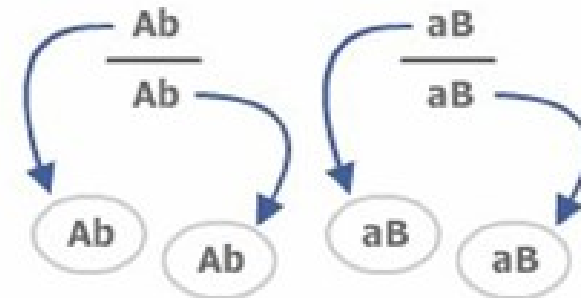


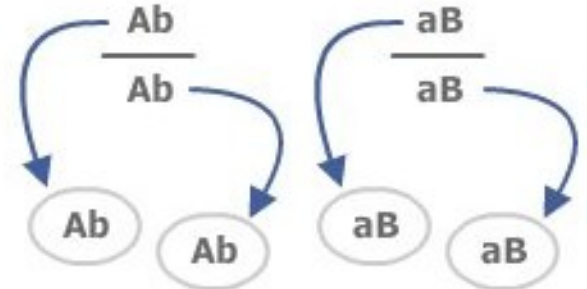
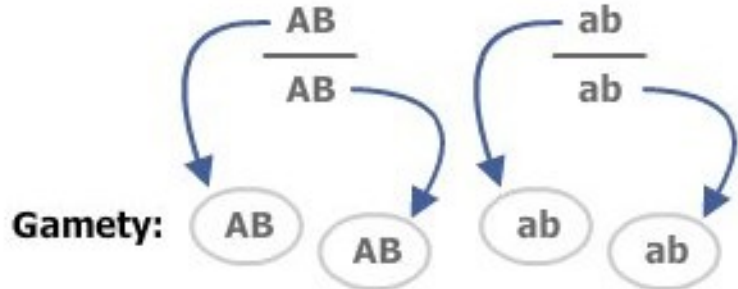
Křížení 2



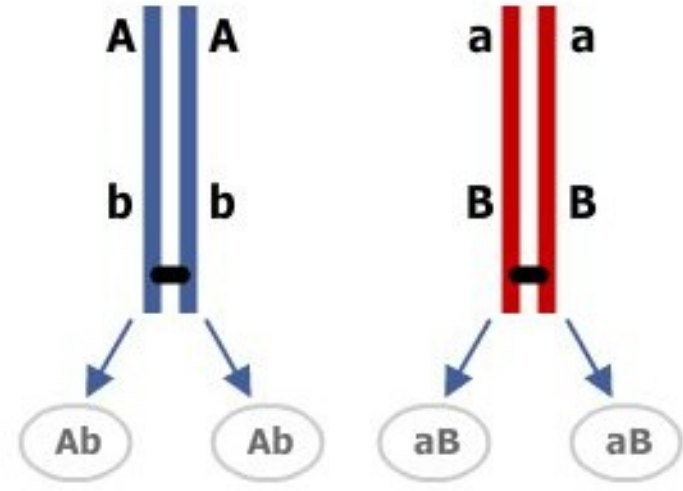
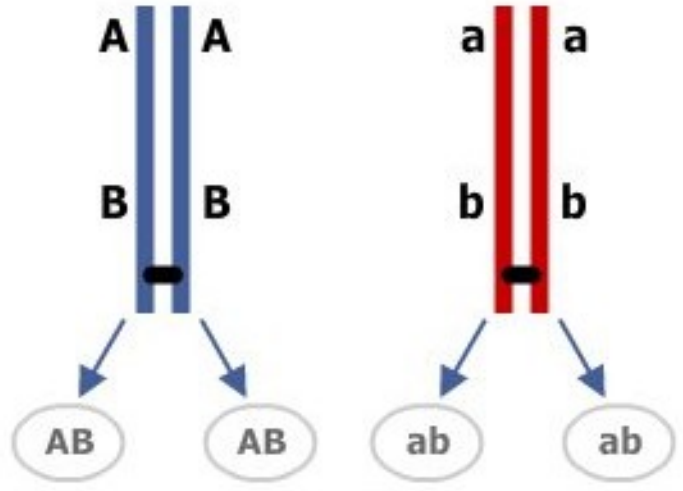
AA bb

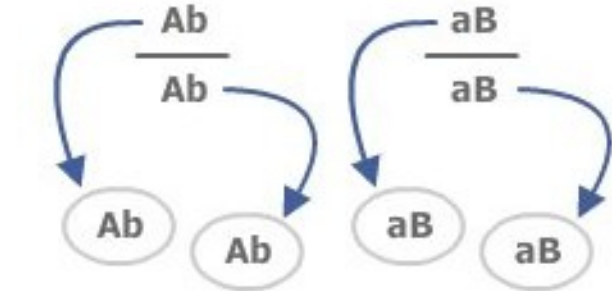
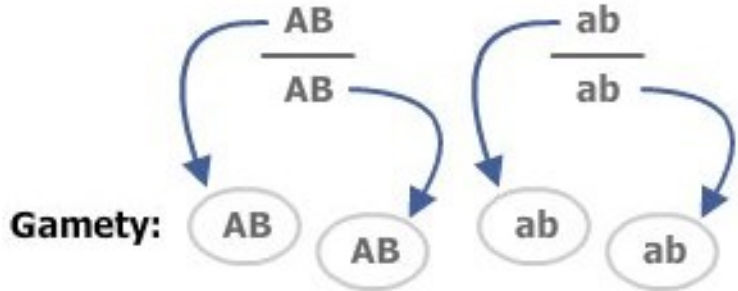
aa BB



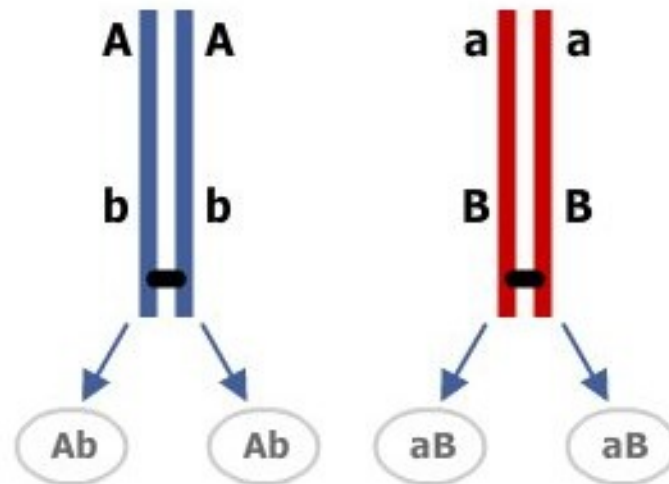
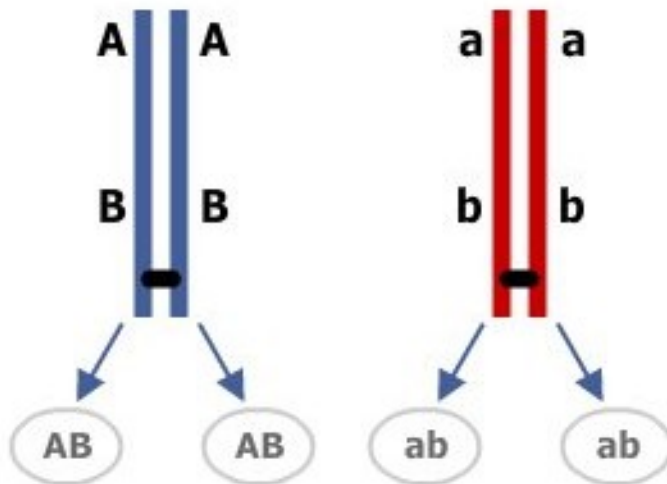


nebo graficky





nebo graficky

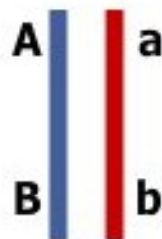


F₁:

AB
ab

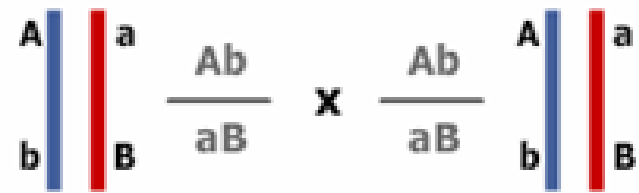
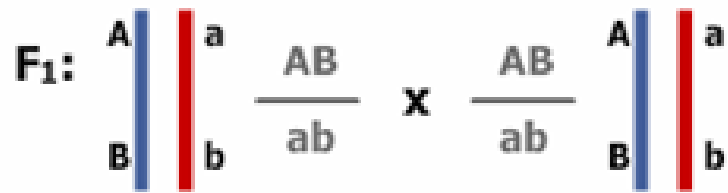
Ab
aB

cis

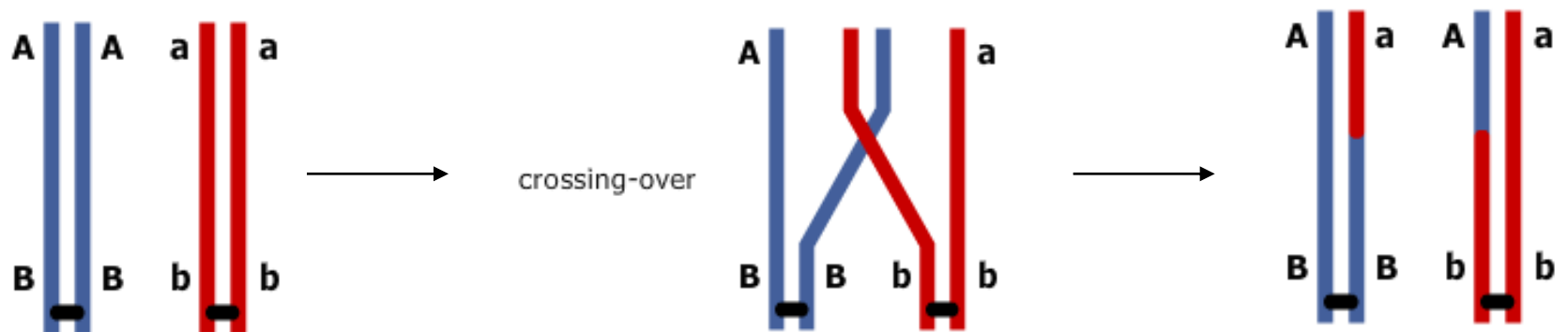


trans



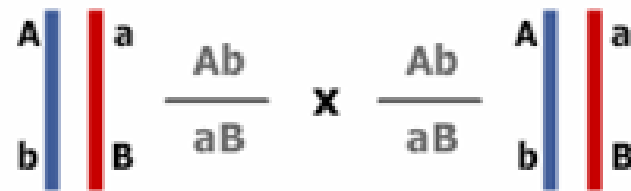
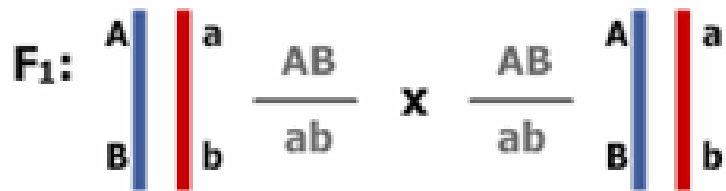


Tvorba gamet – chromozomy s oběma chromatidami

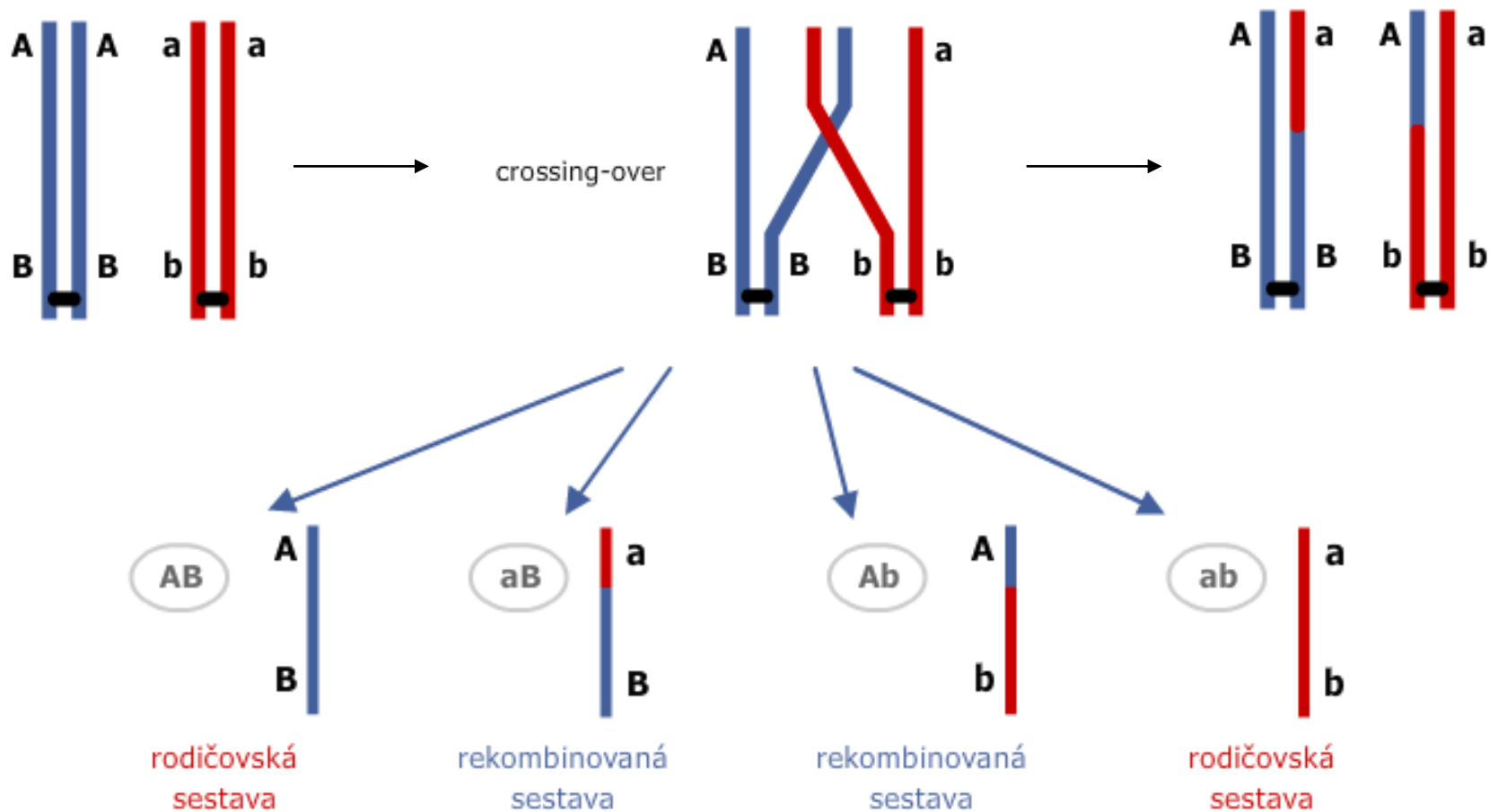


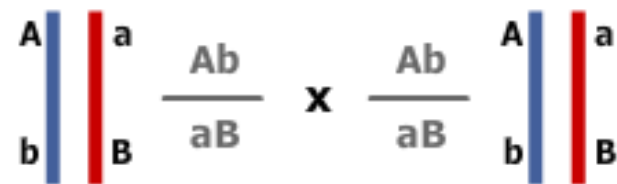
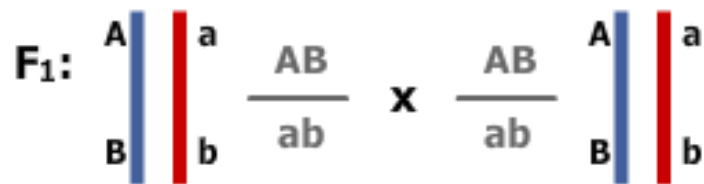
Pokračovat

Zpět



Tvorba gamet – chromozomy s oběma chromatidami





Gamety:

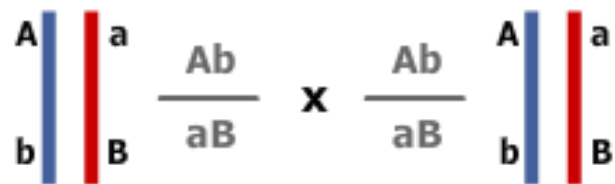
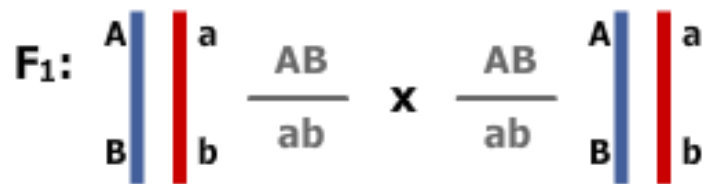


rodičovská sestava rekombinovaná sestava rekombinovaná sestava rodičovská sestava



rodičovská sestava rekombinovaná sestava rekombinovaná sestava rodičovská sestava

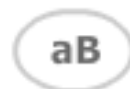
F₂: A_ B_ A_ bb aa B_ aa bb



Gamety:



rodičovská sestava rekombinovaná sestava rekombinovaná sestava rodičovská sestava



rodičovská sestava rekombinovaná sestava rekombinovaná sestava rodičovská sestava

F₂:

A_ B_

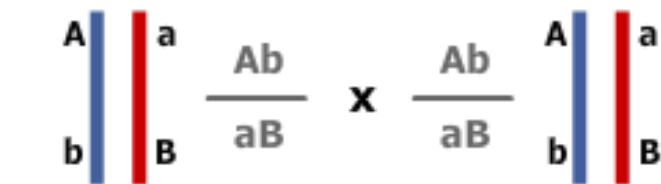
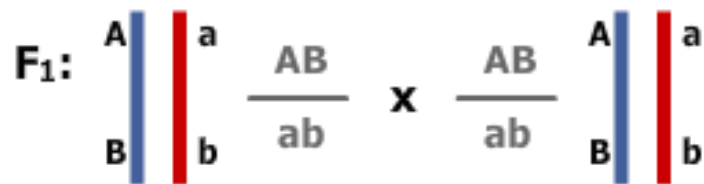
A_ bb

aa B_

aa bb

volná kombinovatelnost:

9 : 3 : 3 : 1



Gamety:



rodičovská sestava rekombinovaná sestava rekombinovaná sestava rodičovská sestava

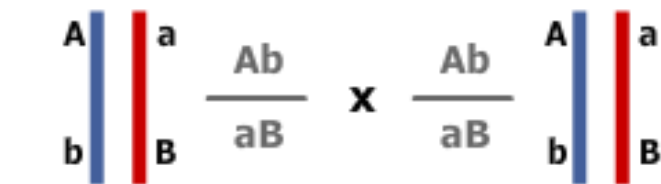
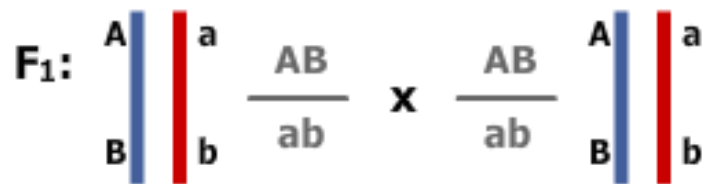


rodičovská sestava rekombinovaná sestava rekombinovaná sestava rodičovská sestava

F₂: A_ B_ A_ bb aa B_ aa bb

volná kombinovatelnost: 9 : 3 : 3 : 1

vazba v cis: ↑ ↓ ↓ ↑



Gamety:



rodičovská sestava
 rekombinovaná sestava
 rekombinovaná sestava
 rodičovská sestava



rodičovská sestava
 rekombinovaná sestava
 rekombinovaná sestava
 rodičovská sestava

F₂: A_ B_ A_ bb aa B_ aa bb

volná kombinovatelnost: 9 : 3 : 3 : 1

vazba v cis: ↑ ↓ ↓ ↑

vazba v trans: ↓ ↑ ↑ ↓

Vazba genů

- pro výpočet síly vazby je možné pro názornost jednotlivé třídy označit písmeny

F ₂ :	A_B_	A_bb	aaB_	aabb
B ₁ :	AaBb	Aabb	aaBb	aabb
	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄

cis

trans

Rodičovské:

a₁, a₄

a₂, a₃

Rekombinované:

a₂, a₃

a₁, a₄

Stanovení síly vazby:

1) Ze zpětného analytického křížení (z B_1)

Batesonovo číslo

$$c = \frac{\text{rodičovské}}{\text{rekombinované}}$$

$$c_{\text{cis}} = \frac{a_1 + a_4}{a_2 + a_3} \quad c_{\text{trans}} = \frac{a_2 + a_3}{a_1 + a_4}$$

$c = 1$ → volná kombinovatelnost

$c = \infty$ → úplná vazba (jen rodičovské gamety)

Morganovo číslo

$$p = \frac{\text{rekombinované}}{\Sigma}$$

$$p_{\text{cis}} = \frac{a_2 + a_3}{a_1 + a_2 + a_3 + a_4} \quad p_{\text{trans}} = \frac{a_1 + a_4}{a_1 + a_2 + a_3 + a_4}$$

$p = 0,5$ volná kombinovatelnost

$p = 0$ úplná vazba

Stanovení síly vazby:

2) Stanovení z poměrů v generaci F₂

Součinný poměr

součin rekombinovaných
součin rodičovských

cis:

$$\frac{a_2 \times a_3}{a_1 \times a_4}$$

trans:

$$\frac{a_1 \times a_4}{a_2 \times a_3}$$

Pro takto vypočítanou číselnou hodnotu se zjišťuje **tabulková hodnota Morganova čísla (p)**



4.5 Hodnoty součinných poměrů pro výpočet síly vazby podle fenotypového poměru v F_2 ve fázi cis a trans

SP_{cis} = 0,51

p	cis $\frac{a_2 \cdot a_3}{a_1 \cdot a_4}$	trans $\frac{a_1 \cdot a_4}{a_2 \cdot a_3}$	p	cis $\frac{a_2 \cdot a_3}{a_1 \cdot a_4}$	trans $\frac{a_1 \cdot a_4}{a_2 \cdot a_3}$
0,01	0,0001	0,0002	0,26	0,1467	0,1608
0,02	0,0006	0,0008	0,27	0,1616	0,1758
0,03	0,0013	0,0018	0,28	0,1777	0,1919
0,04	0,0023	0,0032	0,29	0,1948	0,2089
0,05	0,0036	0,0050	0,30	0,2132	0,2271
0,06	0,0053	0,0073	0,31	0,2328	0,2465
0,07	0,0074	0,0099	0,32	0,2538	0,2672
0,08	0,0098	0,0130	0,33	0,2763	0,2892
0,09	0,0126	0,0165	0,34	0,3003	0,3127
0,10	0,0159	0,0205	0,35	0,3259	0,3377
0,11	0,0195	0,0250	0,36	0,3532	0,3643
0,12	0,0237	0,0299	0,37	0,3823	0,3927
0,13	0,0283	0,0353	0,38	0,4135	0,4230
0,14	0,0335	0,0412	0,39	0,4467	0,4553
0,15	0,0392	0,0476	0,40	0,4821	0,4898
0,16	0,0454	0,0546	0,41	0,5199	0,5266
0,17	0,0523	0,0622	0,42	0,5603	0,5660
0,18	0,0597	0,0703	0,43	0,6034	0,6081
0,19	0,0679	0,0791	0,44	0,6494	0,6531
0,20	0,0767	0,0885	0,45	0,6985	0,7013
0,21	0,0863	0,0987	0,46	0,7510	0,7529
0,22	0,0966	0,1095	0,47	0,8071	0,8082
0,23	0,1078	0,1211	0,48	0,8671	0,8676
0,24	0,1198	0,1334	0,49	0,9313	0,9314
0,25	0,1328	0,1467	0,50	1,0000	1,0000

3) Zápočtové příklady na vazbu genů

PRAKTIKUM Z OBEČNÉ GENETIKY – ŘEŠENÉ PŘÍKLADY

Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity
RNDr. Pavel Lízal, Ph.D.

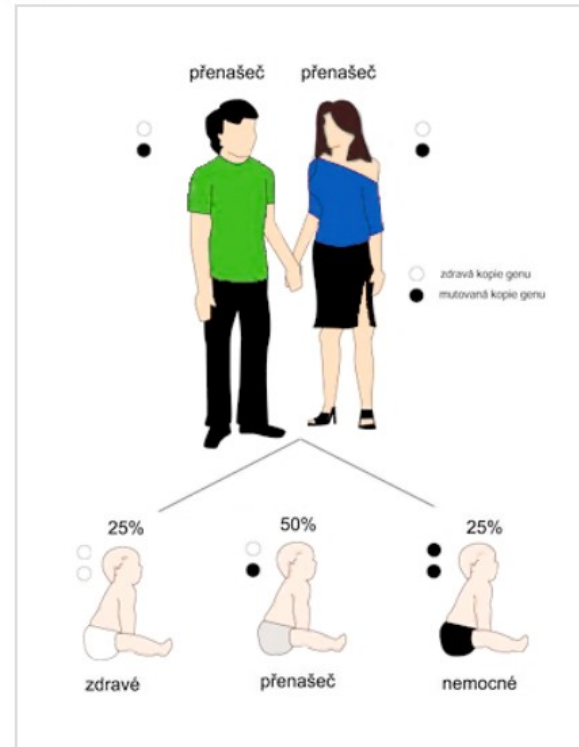
Úvod

- 1. Segregace vloh
- 2. Chi-kvadrát
- 3. Kombinace vloh
- 4. Pravděpodobnost
- 5. Interakce vloh
- 6. Rodokmeny
- 7. Vazba na pohlaví
- 8. Vazba genů
- 9. Tříbodové mapování kvantitativních znaků
- 10. Dědičnost kvantitativních znaků



Praktikum z obecné genetiky – řešené příklady

RNDr. Pavel Lízal, Ph.D.



RNDr. Pavel Lízal, Ph.D. ↗

Ústav experimentální biologie, Přírodovědecká fakulta MU |
[Návrat na úvodní stránku webu, nahoru](#) |



Technická spolupráce:

Servisní středisko pro e-learning na MU, 2008 |
[Stránky střediska na Elportále](#) ↗



4.5 Hodnoty součinnových poměrů pro výpočet síly vazby podle fenotypového poměru v F_2 ve fázi cis a trans

p	cis	trans	p	cis	trans
	$\frac{a_2 \cdot a_3}{a_1 \cdot a_4}$	$\frac{a_1 \cdot a_4}{a_2 \cdot a_3}$		$\frac{a_2 \cdot a_3}{a_1 \cdot a_4}$	$\frac{a_1 \cdot a_4}{a_2 \cdot a_3}$
0,01	0,0001	0,0002	0,26	0,1467	0,1608
0,02	0,0006	0,0008	0,27	0,1616	0,1758
0,03	0,0013	0,0018	0,28	0,1777	0,1919
0,04	0,0023	0,0032	0,29	0,1948	0,2089
0,05	0,0036	0,0050	0,30	0,2132	0,2271
0,06	0,0053	0,0073	0,31	0,2328	0,2465
0,07	0,0074	0,0099	0,32	0,2538	0,2672
0,08	0,0098	0,0130	0,33	0,2763	0,2892
0,09	0,0126	0,0165	0,34	0,3003	0,3127
0,10	0,0159	0,0205	0,35	0,3259	0,3377
0,11	0,0195	0,0250	0,36	0,3532	0,3643
0,12	0,0237	0,0299	0,37	0,3823	0,3927
0,13	0,0283	0,0353	0,38	0,4135	0,4230
0,14	0,0335	0,0412	0,39	0,4467	0,4553
0,15	0,0392	0,0476	0,40	0,4821	0,4898
0,16	0,0454	0,0546	0,41	0,5199	0,5266
0,17	0,0523	0,0622	0,42	0,5603	0,5660
0,18	0,0597	0,0703	0,43	0,6034	0,6081
0,19	0,0679	0,0791	0,44	0,6494	0,6531
0,20	0,0767	0,0885	0,45	0,6985	0,7013
0,21	0,0863	0,0987	0,46	0,7510	0,7529
0,22	0,0966	0,1095	0,47	0,8071	0,8082
0,23	0,1078	0,1211	0,48	0,8671	0,8676
0,24	0,1198	0,1334	0,49	0,9313	0,9314
0,25	0,1328	0,1467	0,50	1,0000	1,0000

Vazba genů

- 1) Vazba genů – výsledky křížení při vazbě genů
– výpočet síly vazby
- 2) Vyhodnocení generace F_1 v pokusu s drozofilou
- 3) Zápočtové příklady na vazbu genů



Pozorování dědičnosti znaku *white* s vazbou na pohlaví



1. týden

Odstranění rodičů

2. týden

Vyhodnocení generace F_1

3. týden

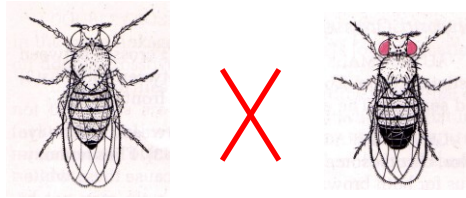
Odstranění rodičů

4. týden

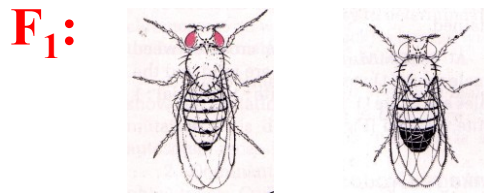
Vyhodnocení generace F_2

2) Vyhodnocení generace F₁ v pokusu s drozofilou

Pozorování dědičnosti znaku *white* s vazbou na pohlaví



P: $X^w X^w$ x $X^+ Y$



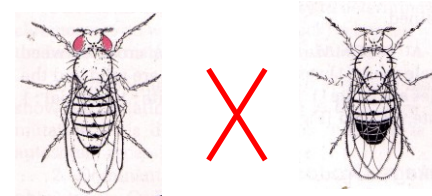
F₁:

$X^w X^+$ $X^w Y$

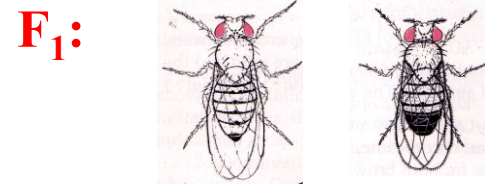
2.



- 1) Uspat a vyhodnotit jedince F₁ podle *fenotypu*.
- 2) Ověřit štěpení ch^í testem.
- 3) Probuzené jedince přemístit na nové médium.



P: $X^+ X^+$ x $X^w Y$



F₁:

$X^w X^+$ $X^+ Y$

1.



Prohlédnout živé jedince a přemístit na nové médium.

Vazba genů





- 1) Vazba genů – výsledky křížení při vazbě genů
– výpočet síly vazby
- 2) Vyhodnocení generace F₁ v pokusu s drozofilou
- 3) Zápočtové příklady na vazbu genů

Vazba genů

Budeme sledovat dědičnost dvou mutantních znaků u Drozofily.

A – normální křídla **B – hnědé tělo**
a – zakrnělá křídla **b – černé tělo**

Křížení 1 **Křížení 2**

P:  X   X 

AA BB aa bb AA bb aa BB

