

Biologia molekularna z genetyką

P. Golik i M. Koper

Konwersatorium 2: Analiza genetyczna eukariontów – *Drosophilla melanogaster*

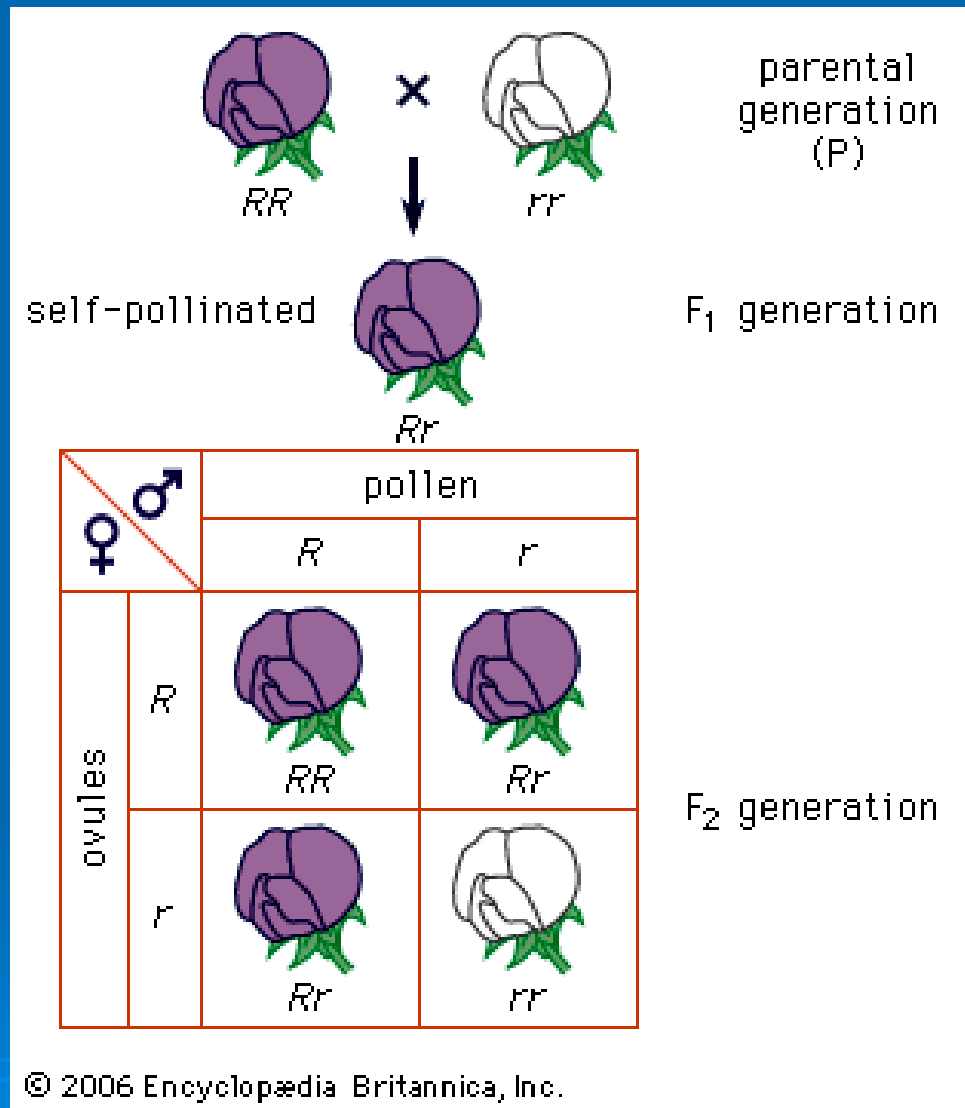
Makrokierunek: Bioinformatyka i Biologia Systemów; 2016

**Opracowano na podstawie materiałów
dydaktycznych Instytutu Genetyki i Biotechnologii
UW dla kursu Genetyki D na Wydz. Biologii.**



Gregor Johann Mendel

1822-1884



Thomas Hunt Morgan

Drosophila melanogaster

Early Fly drawing



Portrait of Morgan at Work

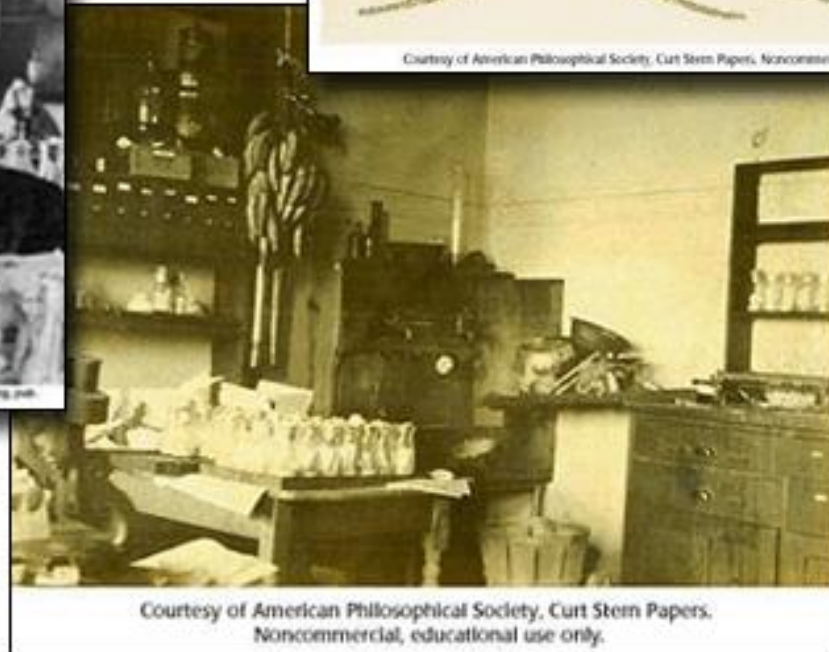
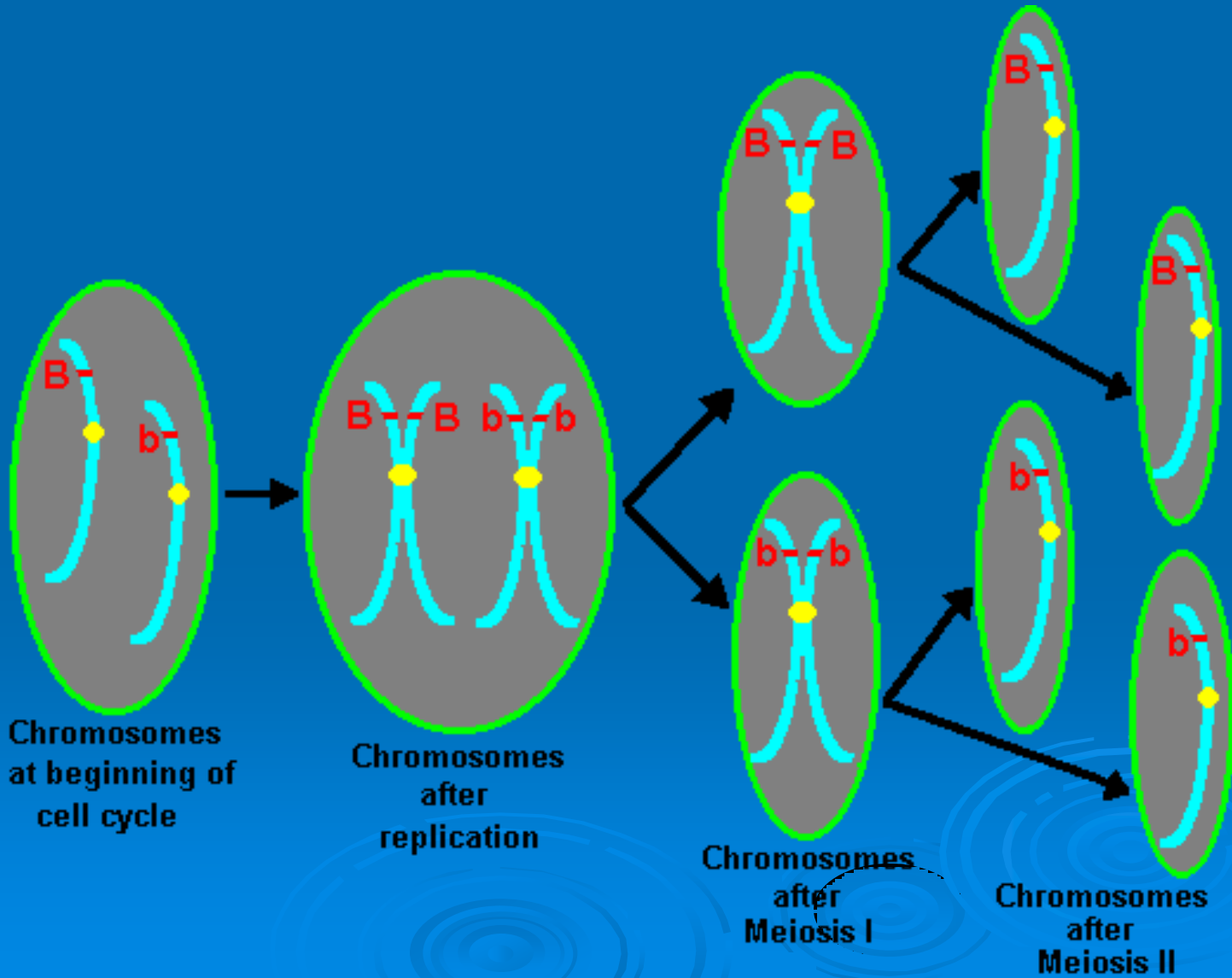


Photo of Morgan's fly room at Columbia University

Mejoza

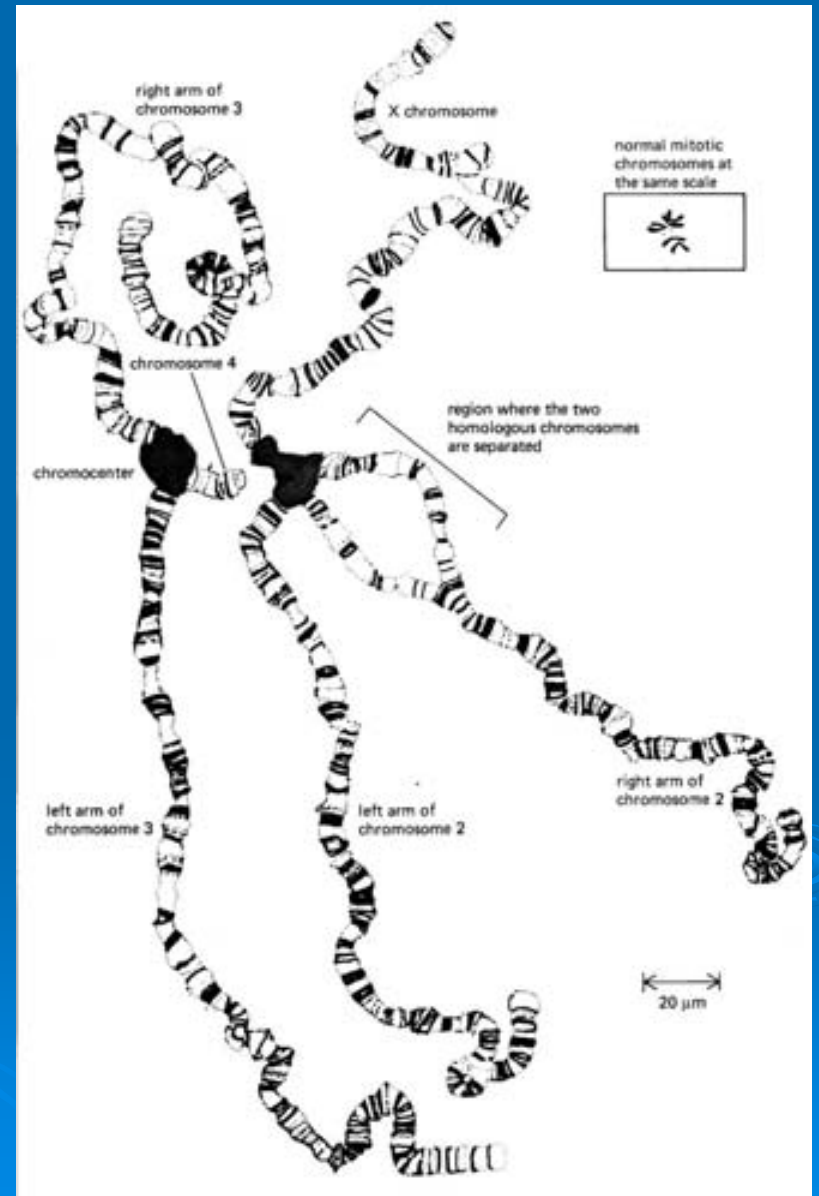




samiec

samica

Chromosomy politeniczne



Geny sprzężone z płcią (np. w)

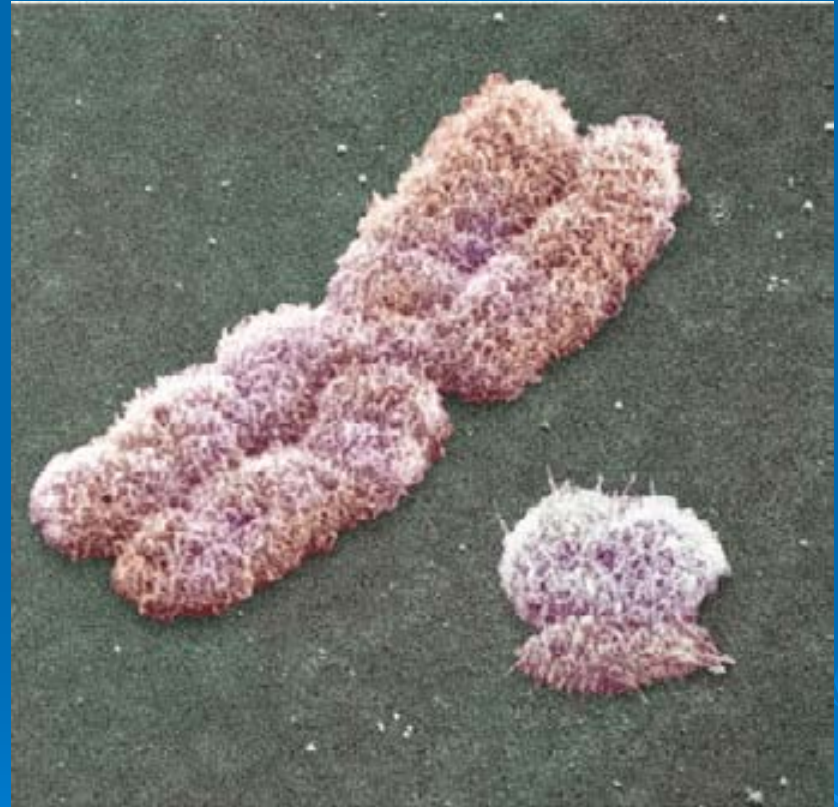
Samica (XX)

W homozygota

W

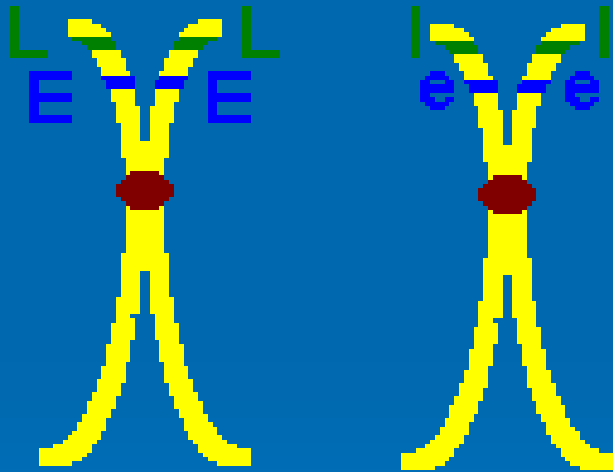
Samiec (XY)

W hemizygota

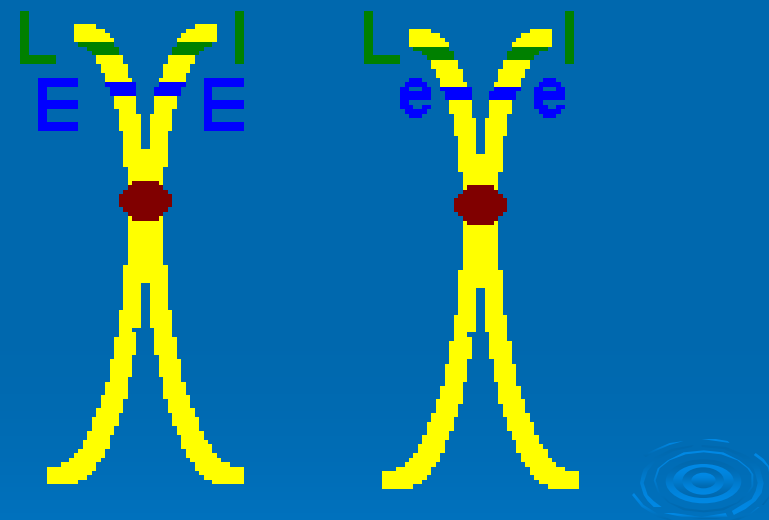


Crossing over

Para chromosomów homologicznych
w mejozie



Chromosomy homologiczne
po rekombinacji



Diploidalny organizm modelowy (2n)
Drosophila melanogaster

Typ dziki (wt)

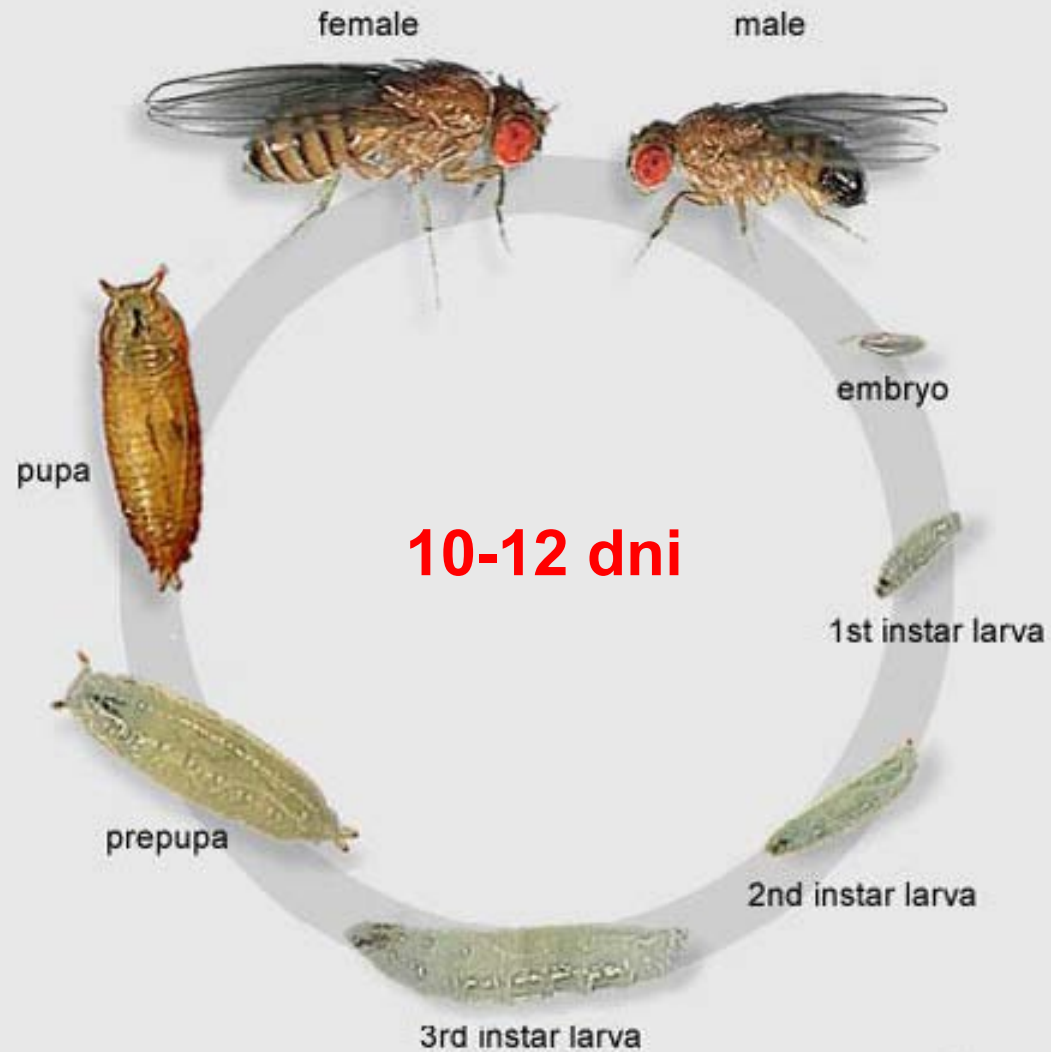


samica



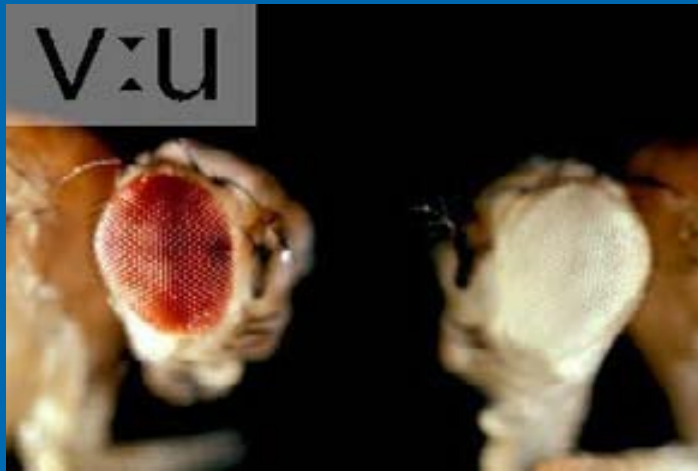
samiec

The life cycle of *Drosophila melanogaster*



Kolor i kształt oka *D. melanogaster*

Szczep dziki i mutanty



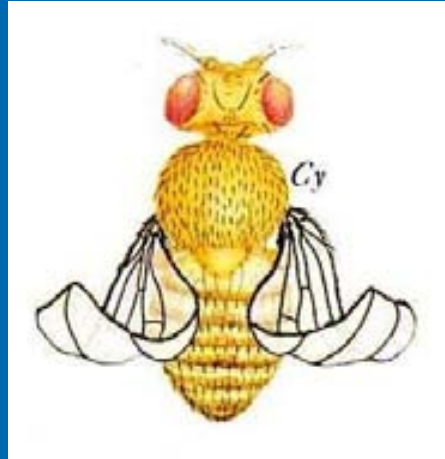
wt

white - w



Bar - B

Mutanty dotyczące kształtu skrzydeł



Curly - Cy



vestigial - vg

Mutanty barwy ciała *Drosophila melanogaster*



Figure 26 Wild type.



Figure 27 yellow.



Figure 28 ebony.

wt

yellow - y

ebony - e

Mutanty rozwojowe *Drosophila melanogaster*

antennapedia

Bitorax



Wykonano dwie krzyżówki i w pokoleniu F1 otrzymano zestawione w tabelach rozkłady fenotypów. Czy wynik powyższych krzyżówek pozwala nam wnioskować o położeniu genów v i y?

F₁ y x v	♀	♂	
fenotyp	+	y	Σ
liczebność	453	470	923

F₁ v x y	♀	♂	
fenotyp	+	v	Σ
liczebność	421	434	855

Geny sprzężone z płcią!



W tabelkach zestawione są wyniki krzyżówek testowych dla zmapowania par genów: y-v, y-B, v-B. Należy:

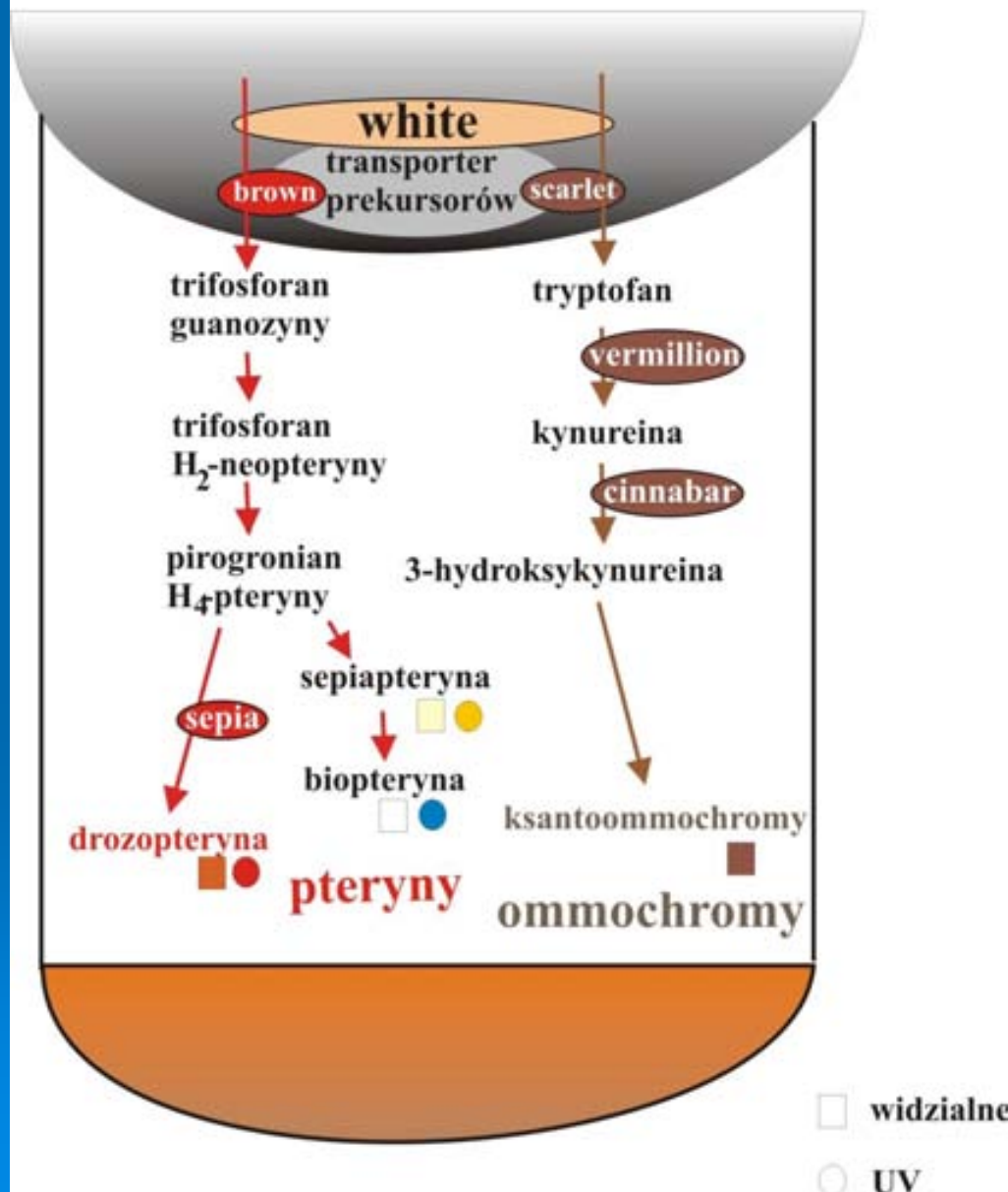
- napisać odpowiednie krzyżówki testowe (genotypy)
- odpowiedzieć na pytanie skąd wziąć samice i samce do tych krzyżówek
- zinterpretować wyniki krzyżówek

y-v; fenotypy	liczebność	
	♀	♂
y	338	326
v	332	354
+	153	160
vy	177	170

v-B; fenotypy	liczebność	
	♀	♂
v	392	364
B	376	388
+	126	119
vB	113	129

y-B; fenotypy	liczebność	
	♀	♂
y	251	249
B	239	238
+	259	236
yB	220	254

Szlak biosyntezy barwników oka *Drosophila melanogaster*



EPISTAZA

- Jaki kolor oczu ma podwójny mutant se, bw ?
- Jaki kolor oczu ma podwójny mutant st, bw ?
- Jakie obserwować będziemy fenotypy w potomstwie krzyżówki heterozygotycznej samicy pod względem bw, st z samcem bw, st ?

<http://flybase.org>

- Baza integruje dane literaturowe, genetyczne, sekwencji itp. Dla *D. melanogaster*
- Dla genu white (w) znanych jest **1729** różnych alleli

<http://www.drosophila-images.org>

ZADANIA

1. Wykonano krzyżówkę pomidora:

$$\begin{array}{c} \underline{a +} \\ + b \end{array} \times \begin{array}{c} \underline{a b} \\ + + \end{array}$$

Ile klas genotypów i fenotypów powstaje w potomstwie tej krzyżówki? Jakie jest prawdopodobieństwo powstania osobnika o fenotypie ab, jeżeli odległość między genami a i b wynosi 10 cM?

2. Wykonano krzyżówkę *D. melanogaster*:

$$\frac{+^a}{a} \frac{B}{+^B} \frac{c}{+^c} \quad \times \quad \frac{a}{+^a} \frac{B}{7} \frac{c}{7}$$

Ilu samców o fenotypie B należy spodziewać się wśród 100 osobników potomnych, jeżeli odległość między genami B i c wynosi 20 cM?

3. Wykonano krzyżówkę *D. melanogaster*:

$$\frac{+^a}{a} \frac{b \ c}{+^{b+c}} \frac{D \ e}{+^{D+e}} \quad \times \quad \frac{a}{+^a} \frac{b \ c}{7} \frac{D +^e}{+^{D+e}}.$$

Odległość pomiędzy genami b i c wynosi 20 cM, a pomiędzy genami D i e 40 cM. Podaj, ile różnych klas gamet mogą produkować rodzice, ile różnych genotypów i fenotypów można otrzymać w potomstwie oraz jaką część potomstwa stanowią samice o fenotypie b.

4. Jak sprawdzić czy samica *D. melanogaster* heterozygotyczna pod względem genów *y* i *w*, jest heterozygotą w układzie *cis* czy *trans*? ($\frac{\mathbf{a} \ +}{\ + \ \mathbf{b}}$ czy $\frac{\mathbf{a} \ \mathbf{b}}{\ + \ +}$)

5. Skrzyżowano dwie fenotypowo dzikie muchy *D. melanogaster*. Wszystkie samice w potomstwie były dzikie, a wśród samców otrzymano następujące fenotypy:

żółte ciało, oczy cytrynowe	461
żółte ciało	23
oczy cytrynowe	27
wt (dzikie)	489


Zinterpretuj wyniki tej krzyżówki.

6. U *Drosophilla* geny „f” i „g” są sprzężone z płcią. Którą z poniższych krzyżówek można wybrać do określenia odległości pomiędzy loci tych genów?

$$\begin{array}{ccc} f g & & ++ \\ \text{-----} & X & \text{-----} \\ ++ & & 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} +g & & fg \\ \text{-----} & X & \text{-----} \\ f+ & & 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} ++ & & fg \\ \text{-----} & X & \text{-----} \\ fg & & 7 \end{array}$$



7. W jaki sposób, u *D. melanogaster*, sprawdzić czy mutacja „x” jest recesywna lub dominująca, a następnie czy jest alleliczna z mutacją „y”?

8. Wykonano krzyżówkę:

$$\begin{array}{cc} a b & c D \\ \hline a +^b & +^c +^D \end{array} \times \begin{array}{cc} +^a +^b & +^c +^D \\ \hline +^a b & c +^D \end{array}$$

Ile klas genotypów (g) i fenotypów (f) można otrzymać w potomstwie?

9*. Skrzyżowano długoskrzydłą, o czerwonych oczach, samicę pewnego, niezwykle płodnego gatunku muchy z samcem o krótkich skrzydłach i żółtych oczach. W potomstwie wszystkie muchy były długoskrzydłe oraz wszystkie samice miały dziką barwę oka (pomarańczową). Samicę z F1 skrzyżowano z długoskrzydłym samcem o dzikiej barwie oka. W F2 zliczono wszystkie otrzymane klasy fenotypów. Zarówno wśród samców jak i samic otrzymano 75% długoskrzydłych i 25% o krótkich skrzydłach, przy czym na 998 potomnych samic otrzymano jedynie osobniki o pomarańczowych oczach, a wśród wszystkich samców zliczono 353 o oczach czerwonych, 348 żółtych i 149 pomarańczowych. Czy można podać jak są dziedziczone poszczególne cechy, jaka jest odległość pomiędzy poszczególnymi genami i jakie były genotypy rodziców dla F1 i F2?

Analiza mutantów *A. nidulans*

W wyniku mutagenезy dzikiego szczepu *A. nidulans* uzyskałeś dwa mutanty wymagające do wzrostu proliny. Mutacje okazały się recesywne. Każdego mutantu krzyżowano ze szczepem fenotypowo dzikim i uzyskano następujące askospory krzyżówkowe:

- dla mutantu nr 1: 50% dzikich i 50% pro-
- dla mutantu nr 2: 25% dzikich i 75% pro-

Zinterpretuj uzyskane wyniki.

- Jak można by interpretować wyniki gdyby otrzymano następujący rozkład askospor krzyżówkowych: 75% dzikich i 25% pro-