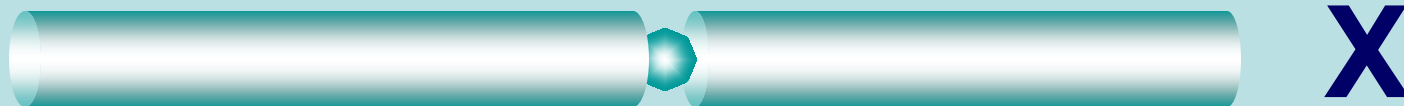


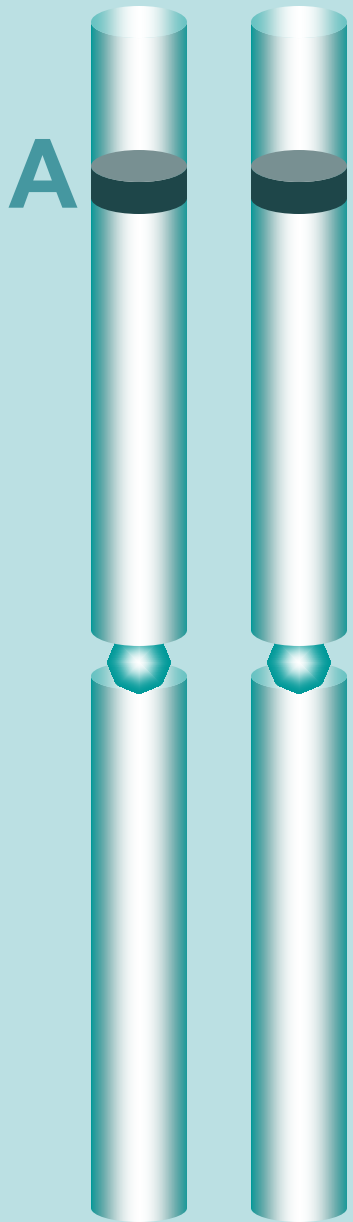
# ПОЛНО ВЕЗАНИ ГЕНИ

ПОЛНО ВЕЗАНИ ГЕНИ (80%)

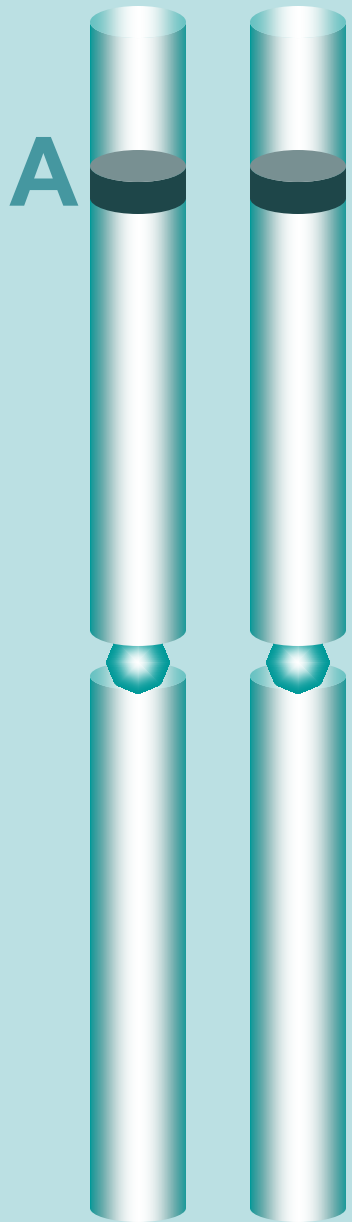


Холандрични гени

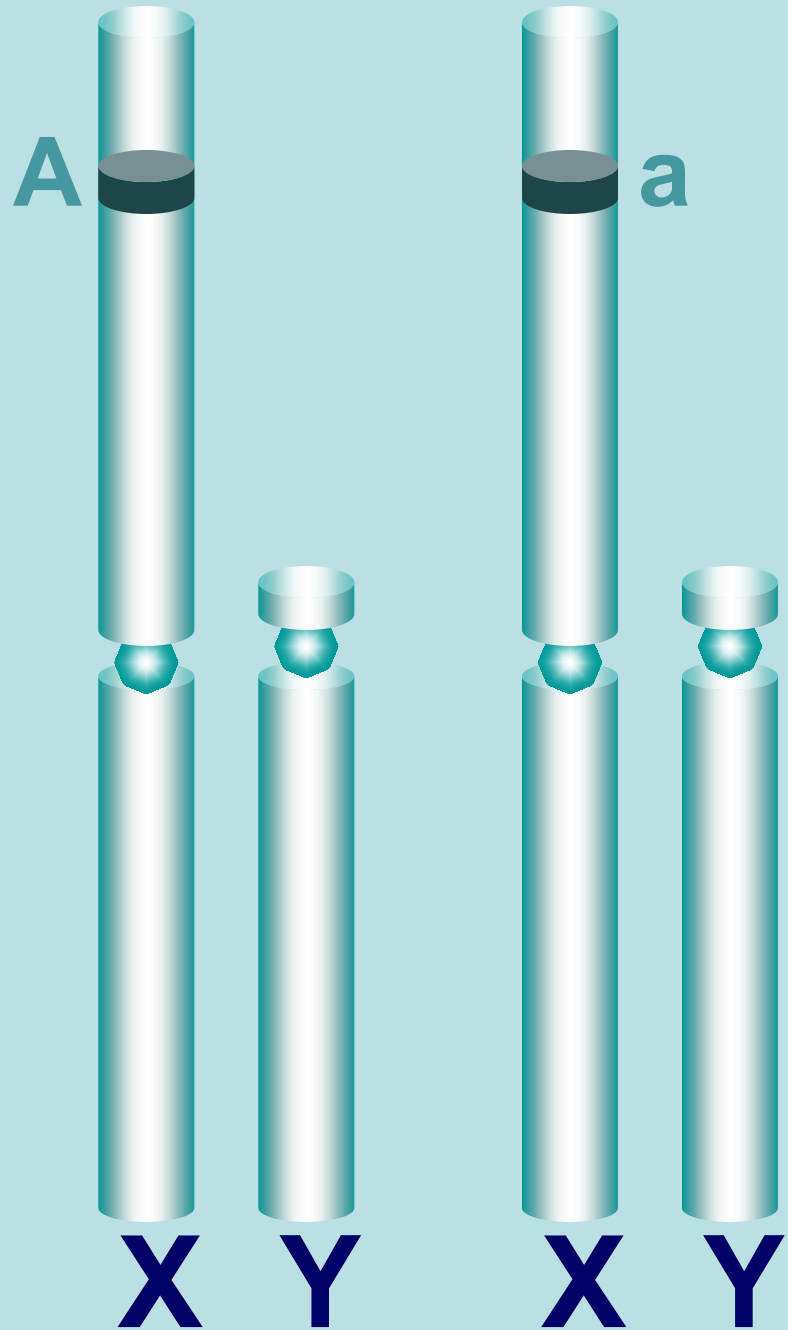
Хомозигот



Хетерозигот



Хемизигот





Испитивањима наследних особина  
винске мушице поставио темеље  
савремене генетике.

1933 добио је Нобелову награду и био  
први рођени Американац који је ту  
награду добио.



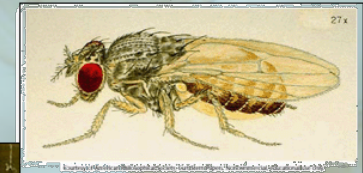
Thomas Hunt Morgan (1866–1945)

*Написао је класична научна дела:*

Наслеђивање и пол (*Heredity and Sex*, 1913),  
Физичка основа наследности (*The Physical Basis of Heredity*, 1919),  
Ембриологија и генетика (*Embryology and Genetics*, 1924),  
Еволуција и генетика (*Evolution and Genetics*, 1925),  
Теорија гена (*The Theory of the Gene*, 1926),  
Екпериментална ембриологија (*Experimental Embryology*, 1927) и  
Научна основа еволуције (*The Scientific Basis of Evolution*, 1932).



Flymova



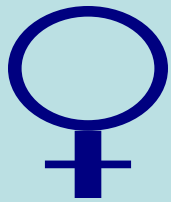
Early Fly drawing

Portrait of Morgan at Work



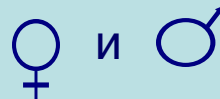
Photo of Morgan's fly room at Columbia University

# *Drosophila melanogaster*



Очекивано:

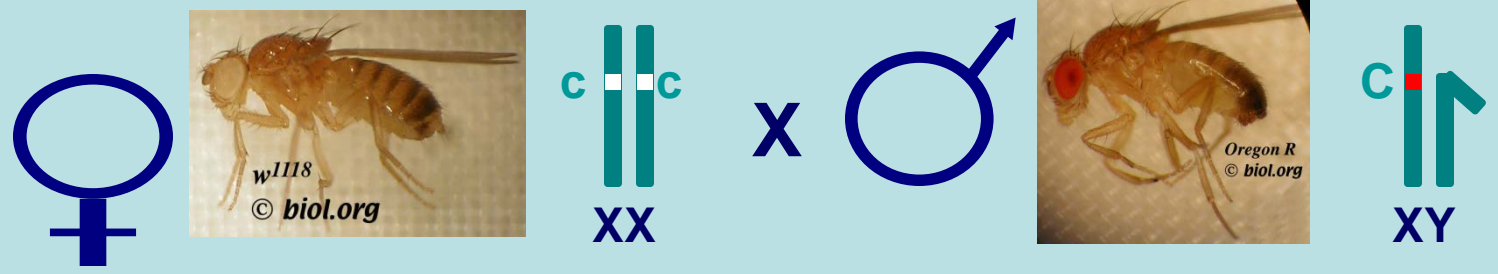
**F<sub>1</sub>**





**C** - црвена боја очију  
X

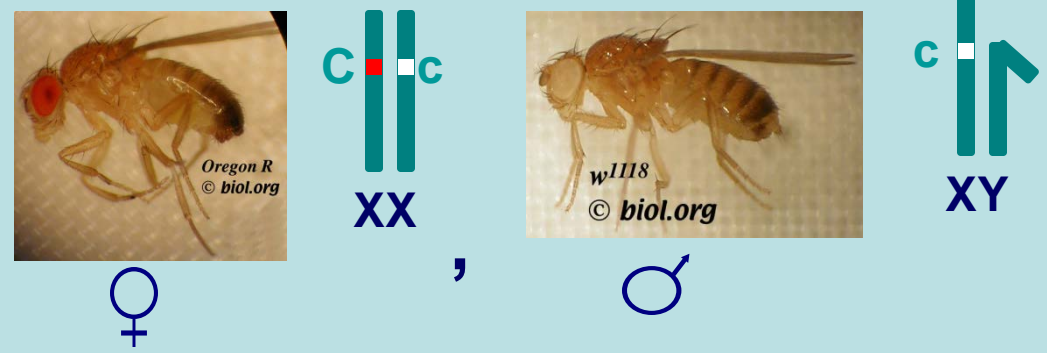
**c** - бела боја очију  
X



**g.:**



**F<sub>1</sub>**

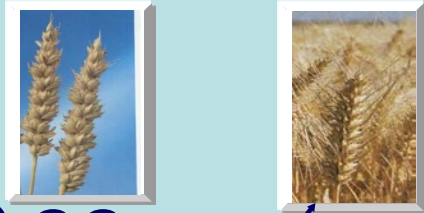


# Директно и реципрочно укрштање

G – голица

g – бркуља

## Директно



♀ GG х ♂ gg  
голица бркуља

g.: G g



F<sub>1</sub> Gg  
голица

**1:0**

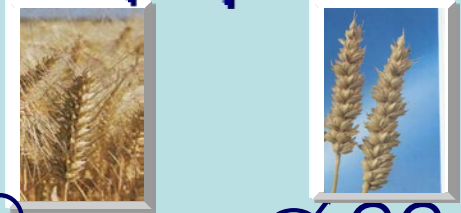
g.: G, g G, g



F<sub>2</sub> GG, Gg, Gg, gg  
голица бркуља

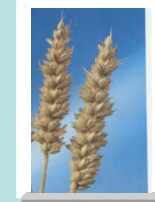
**3:1**

## Реципрочно



♀ gg х ♂ GG  
brкуља голица

g.: g G



F<sub>1</sub> Gg  
голица

**1:0**

g.: G, g G, g



F<sub>2</sub> GG, Gg, Gg, gg  
голица бркуља

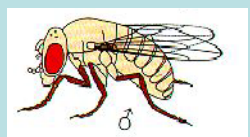
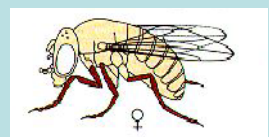
**3:1**

$X^C$  – црвене очи

$X^c$  – беле очи

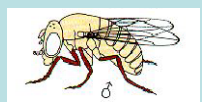
# Директно и реципрочно укрштање

## Директно



♀  $X^cX^c$  х ♂  $X^CY$   
беле очи      црвене очи

g.:  $X^c$        $X^C, Y$



F<sub>1</sub>       $X^CX^c$  х  $X^cY$   
♀      ♂  
црвене очи      беле очи

**1:1**

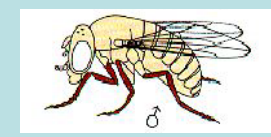
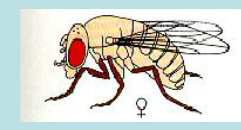
g.:  $X^C, X^c$        $X^c, Y$



F<sub>2</sub>       $X^CX^c$ ,  $X^CY$ ,  $X^cX^c$ ,  $X^cY$   
♀      ♂      ♀      ♂  
црвене очи      црвене очи      беле очи      беле очи

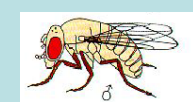
**1:1**

## Реципрочно



♀  $X^CX^C$  х ♂  $X^cY$   
црвене очи      беле очи

g.:  $X^C$        $X^c, Y$



F<sub>1</sub>       $X^CX^c$  х  $X^cY$   
♀      ♂  
црвене очи      црвене очи

**1:0**

g.:  $X^C, X^c$        $X^C, Y$



F<sub>2</sub>       $X^CX^C$ ,  $X^CY$ ,  $X^cX^c$ ,  $X^cY$   
♀      ♂      ♀      ♂  
црвене очи      црвене очи      црвене очи      беле очи

**3:1**



# Боја перја живине

## Plymouth rock

$Z^B$  – шарено перје

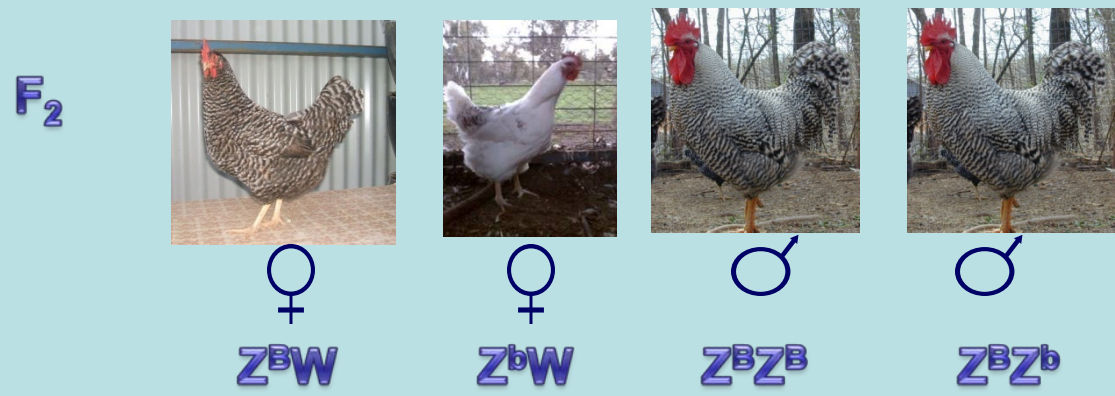
$Z^b$  – једнобојно перје



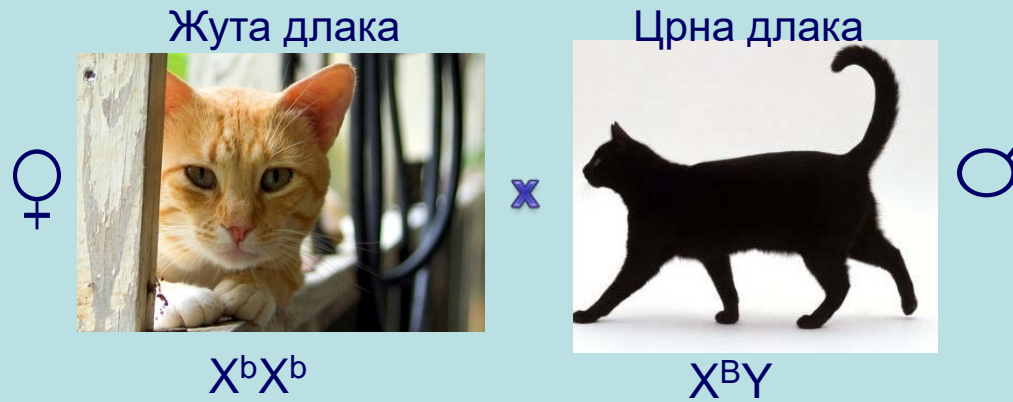
g.:  $Z^b, W$   $Z^B$



g.:  $Z^B, W$   $Z^B, Z^b$



$X^B$  – црна длака  
 $X^b$  – жута длака

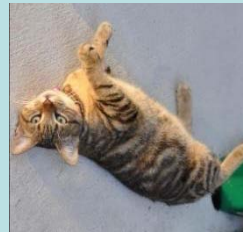


g.:

$X^b$

$X^B, Y$

F<sub>1</sub> ♀



♂

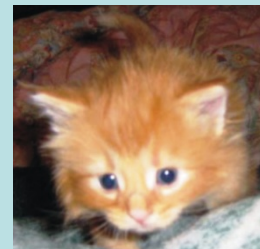
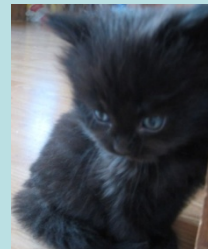
$X^BX^b$   
"tabby"

$X^bY$   
Жута длака

g.:

$X^B, X^b$

$X^b, Y$



F<sub>2</sub>

$X^BX^b$ ,  
♀

$X^BY$ ,  
♂

$X^bX^b$ ,  
♀

$X^bY$ ,  
♂

"tabby"

Црна длака

Жута длака

## Хемофилија

Особе оболеле од хемофилије немају антихемофилни глобулин А услед чега приликом повреда долази до обилних крварења и згрушавање крви траје сатима уместо 2-8 минута.



## Могући генотипови



$XX$

здрава

$X^hX$

здрава

(преносилац)

$X^hX^h$

болесна



$XY$

здрав

$X^hY$

болестан



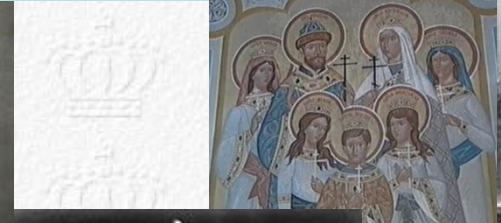


**Alexandrina Victoria**  
( 24 May 1819 – 22 January 1901)





**ЦАР НИКОЛАЈ РОМАНОВ**



X<sup>h</sup>X

**Царица Александра Фјодоровна Романов**



**ОЛГА НИКОЛАЈЕВНА РОМАНОВА**



**Татјана Николајевна Романов**



**МАРИЈА НИКОЛАЈЕВНА РОМАНОВ**



X<sup>h</sup>Y

**АЛЕКСЕЈ НИКОЛАЈЕВИЧ РОМАНОВ**



**АНАСТАСИЈА НИКОЛАЈЕВНА РОМАНОВ**



Queen Victoria  $X^{hX}$

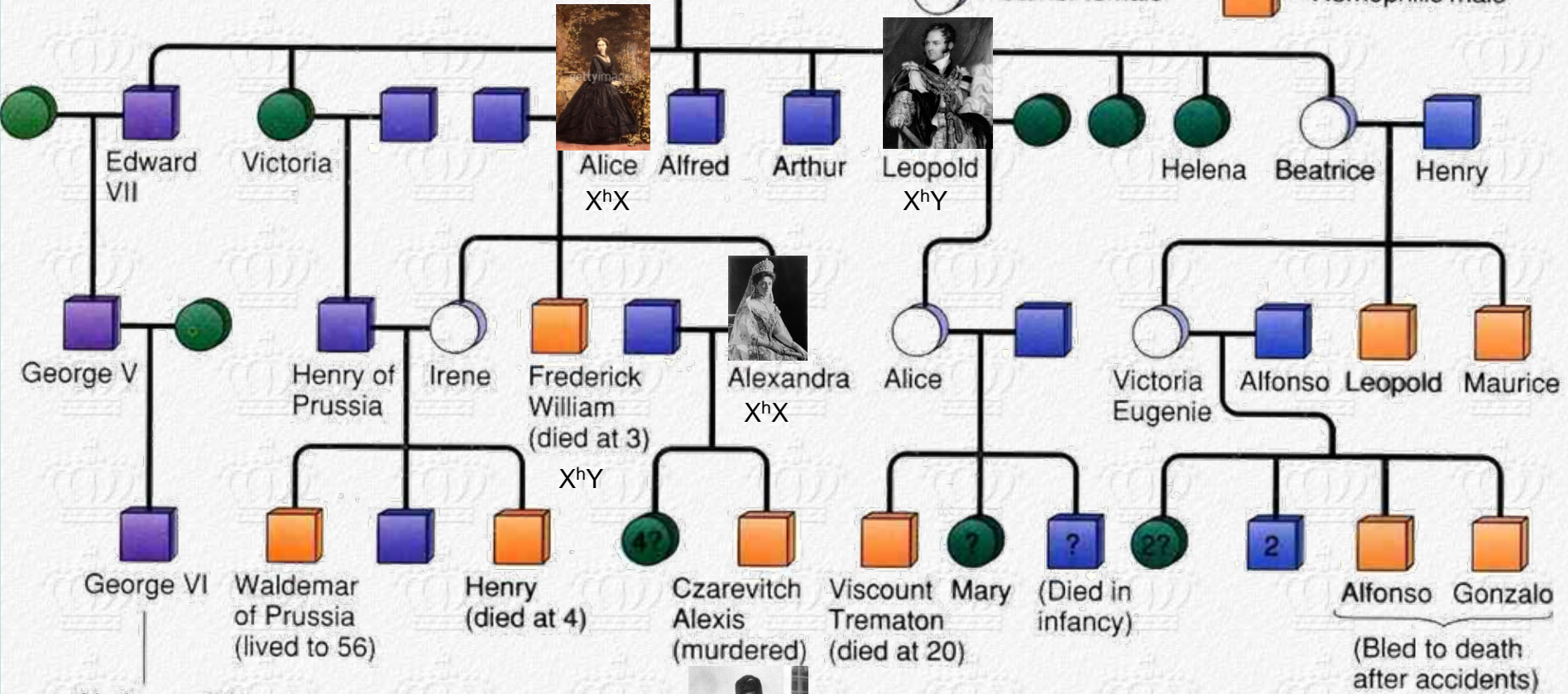
Albert

= Normal female

= Normal male

= Carrier female

= Hemophiliac male

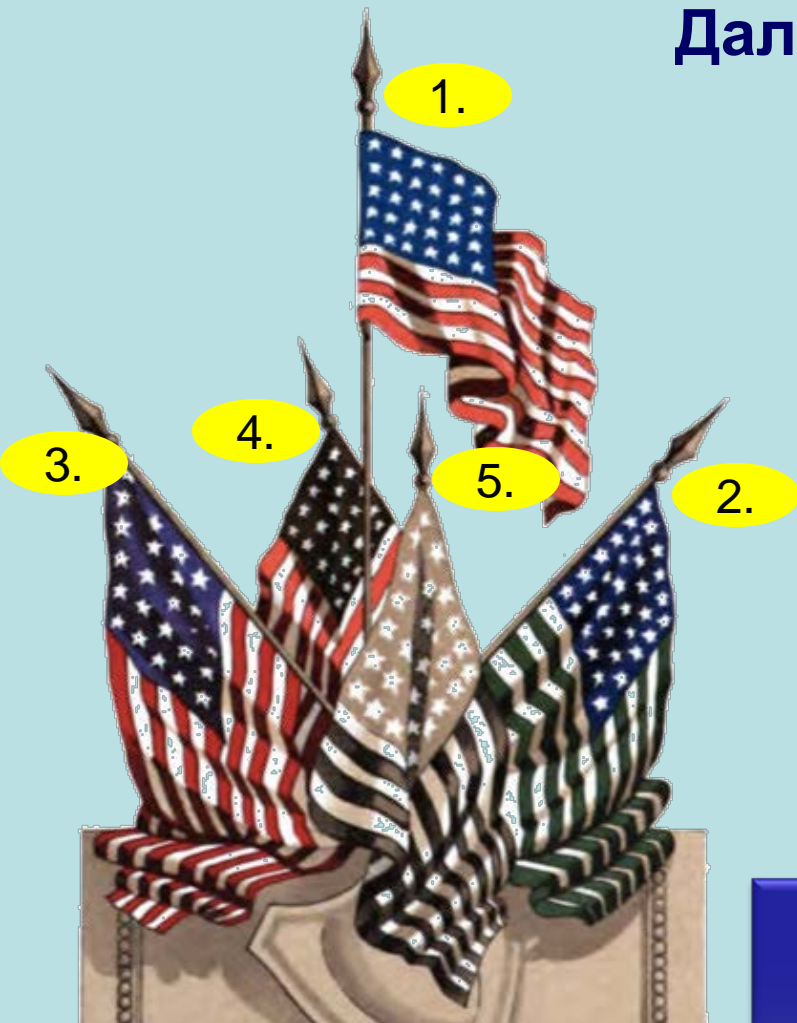


$X^{hY}$

No hemophilia  
in present British  
royal family



# Далтонизам



Особе оболеле од далтонизма не могу да разликују поједине боје из спектра.

По клиничкој слици дели се на:

- потпуни далтонизам
- делимични далтонизам
  - црвено-зелена
  - плаво-жута

1. Већина људи
2. Слепи за црвену
3. Слепи за зелену
4. Слепи за љубичасту
5. Потпуни далтонисти

## Могући генотипови



$XX$   
здрава

$X^dX$   
здрава  
(преносилац)

$X^dX^d$   
болесна

$XY$   
здрав

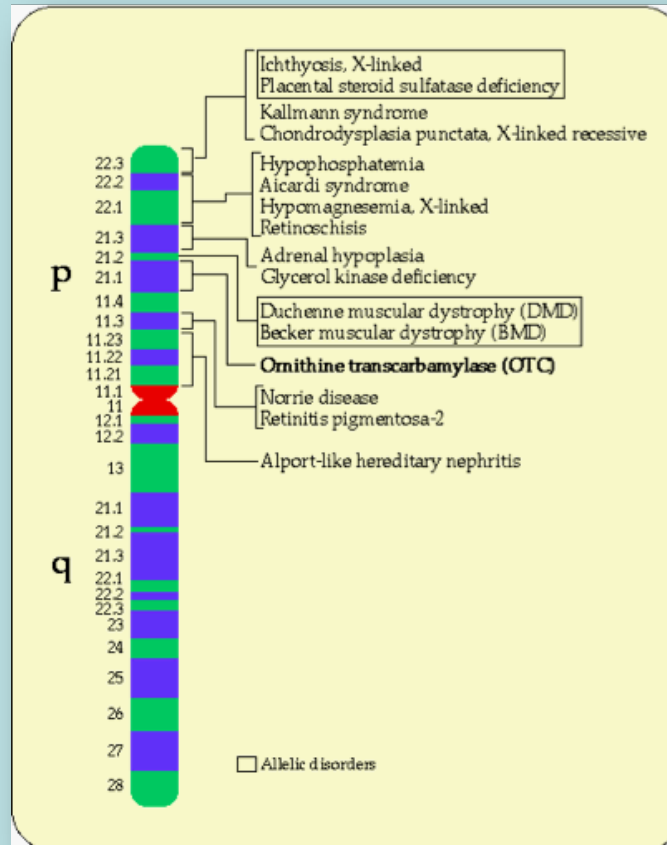
$X^dY$   
болестан

# Duchenne-ова болест

Duchenne muscular dystrophy (DMD) је јака форма мишићне дистрофије коју проузрокује полно везани ген на X-хромозому (dystrophin gene - Xp21). Карактерише се брзим напредовањем дегенерације мишића, што може да доведе и до смрти. Болест углавном погађа мушкарце (1/3500), а жене могу да буду преносиоци, веома ретко обољевају. Оболели живе до касних тинејџерских година, ређе до средине двадесетих.

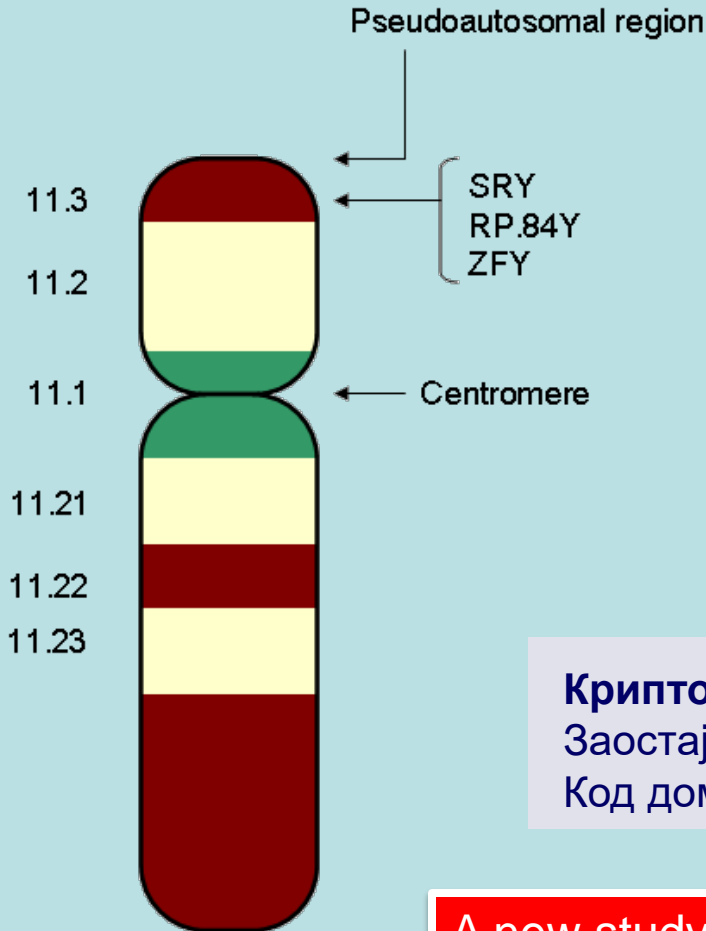


Guillaume-Benjamin-Amand Duchenne  
(de Boulogne)  
(1806 -1875)

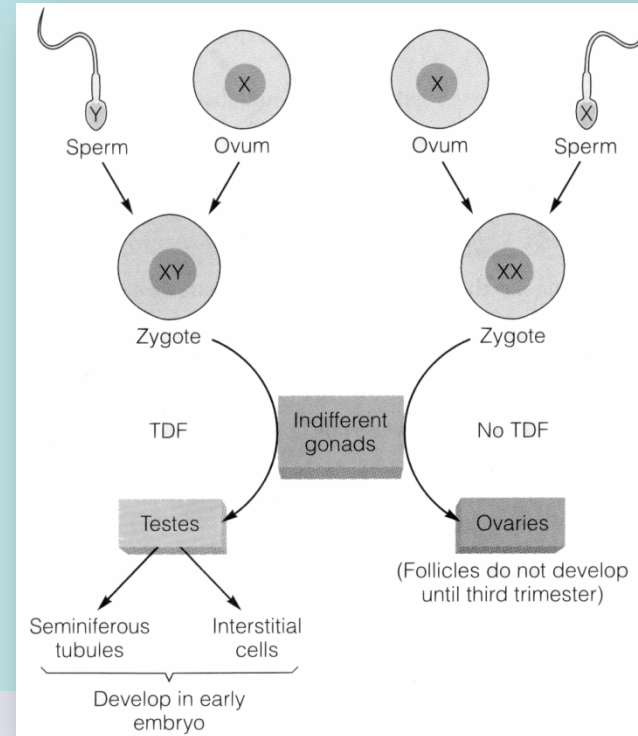


# Холандрични гени

**SRY (Sex-determining Region Y)** је пол-детерминишући ген на Y хромозому код сисара. Продукује протеин TDF или како се још назива **SRY протеин** који утиче на формирање пола ембриона.



Y



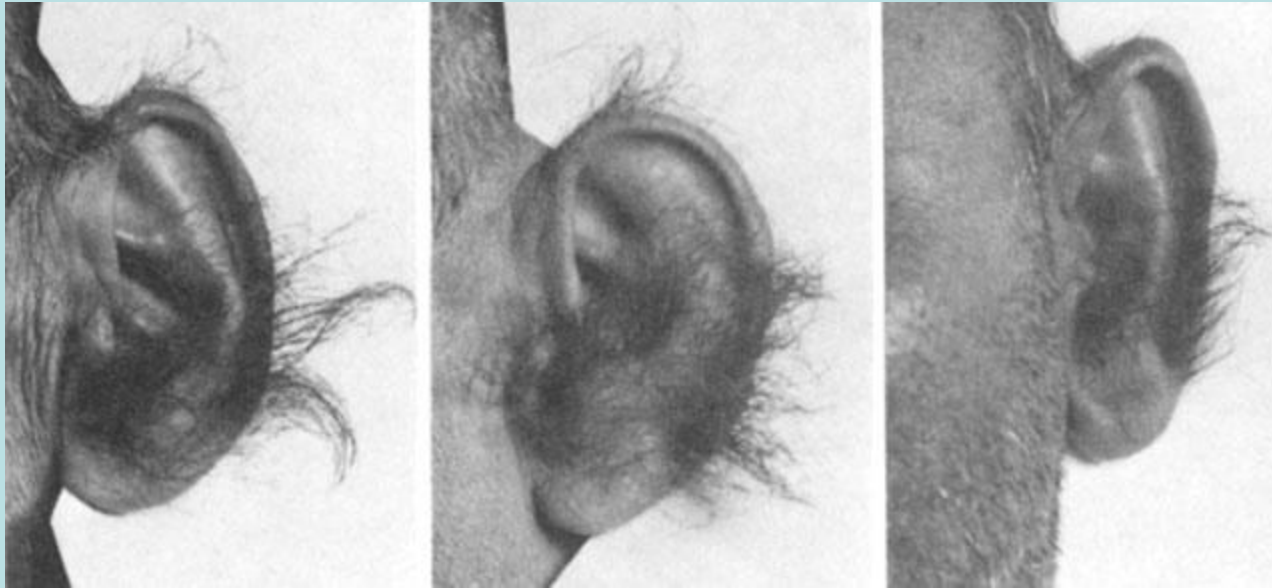
## Крипторхизам

Заостајање тестиса у трбушној шупљини.

Код домаћих животиња утиче на квалитет сперме и расплод.

A new study shows that the boys born to pregnant women who drink caffeine (at least 3 drinks per day) have an increased risk of cryptorchism.





*Science* 15 July 1960:  
Vol. 132, no. 3420, p. 145  
DOI: 10.1126/science.132.3420.145

## **Y-Chromosome Inheritance of Hairy Ears**

***R. Ruggles Gates***<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 18 Concord Avenue, Cambridge, Massachusetts

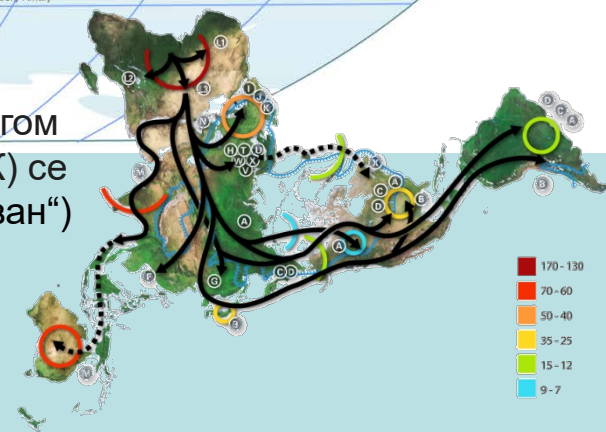
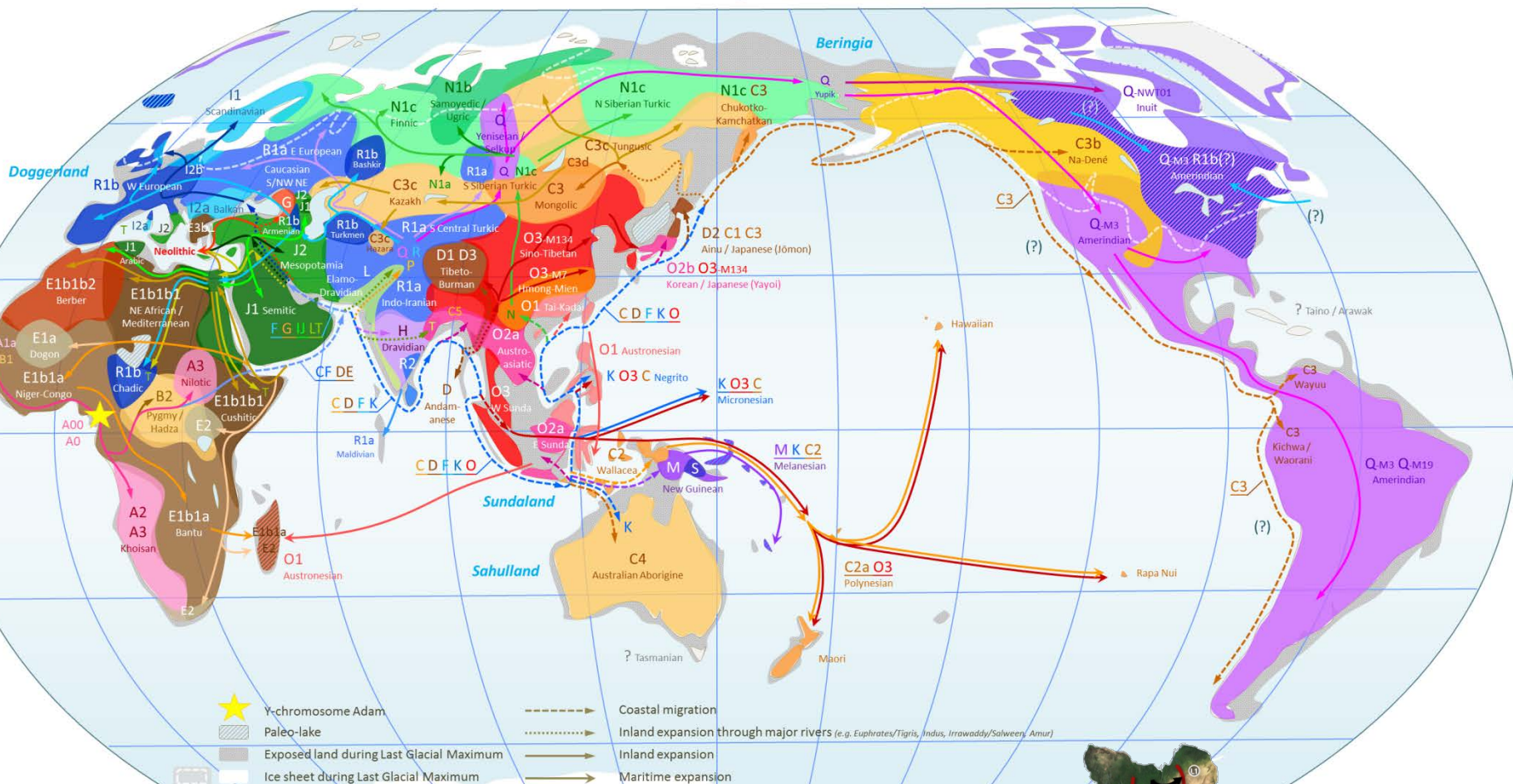
A pedigree of hairy ear rims published in Italy in 1907 indicated holandric inheritance. The recent collection of over 20 pedigrees in India appears to show conclusively that the gene for hairy ear rims is in the Y chromosome. This is further evidence of relationship between the Mediterranean race in Europe and the population of India.

# Закључак

- Развој полова осигуран постојањем полних хромозома, тј. сексуалних фактора
- Мушки и женски организми се подударају у највећем броју хромозома (аутозоми), али се разликују у полним хромозомима.
- Хетерогаметне индивидуе дају две врсте гамета у односу на пол и одређују пол потомства, хомогаметне индивидуе дају једну врсту гамета у односу на пол.
- За детерминацију пола важан и однос полних и аутозомалних хромозома.
- Фактори спољне средине (температура, светлост, исхрана) утичу на пол.

# World Map of Y-Chromosome Haplogroups

Dominant Haplogroups in Pre-Colonial Populations  
with Possible Migrations Routes



**Хаплотип** означава гене који се не рекомбинују и немају свој пар на другом хромозому. Сви такви гени на Y хромозому и митохондријској ДНК(мтДНК) се називају **хаплогрупе** (од грч. ατλοῦς, haploûs, "једнострук, сам, једноставан")

Анализе гена на Y хромозому и гена митохондријалне ДНК, заједно са утврђивањем времена и места њиховог испољавања, омогућавају извођење закључака о местима и периодима сеоба данашњег становништва. Ове информације помажу у разумевању историје догађаја, миграција становништва, бројности и генетичког порекла популација. Y хромозом са генима који се не рекомбинују имају само мушкарци, те се он преноси се са оца на сина. Митохондријални гени не подлежу рекомбинацији и наслеђују се само од мајке.