

# Powiązania genetyczne



## Modul no. 1: Animal Genetics

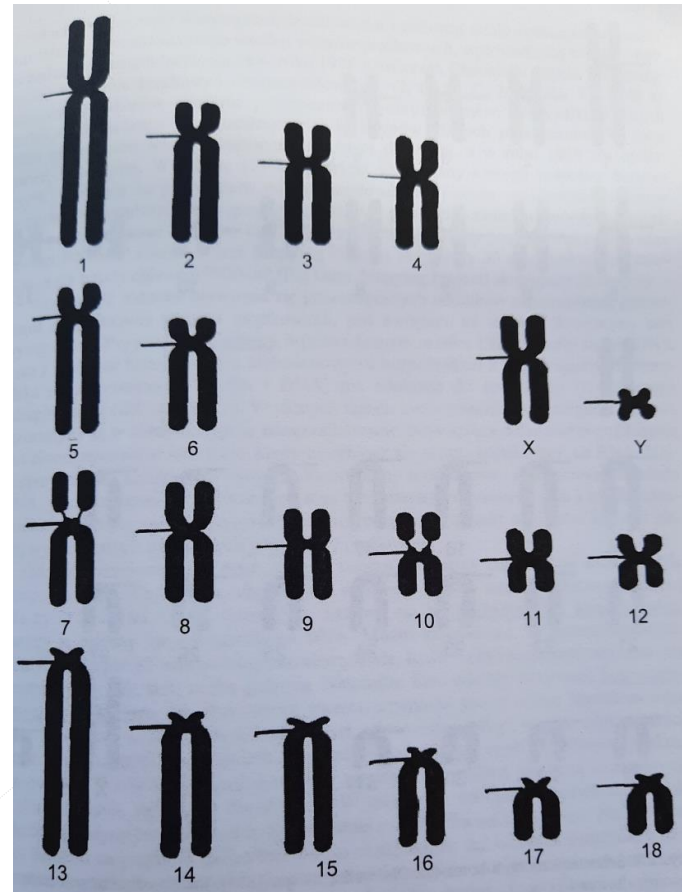
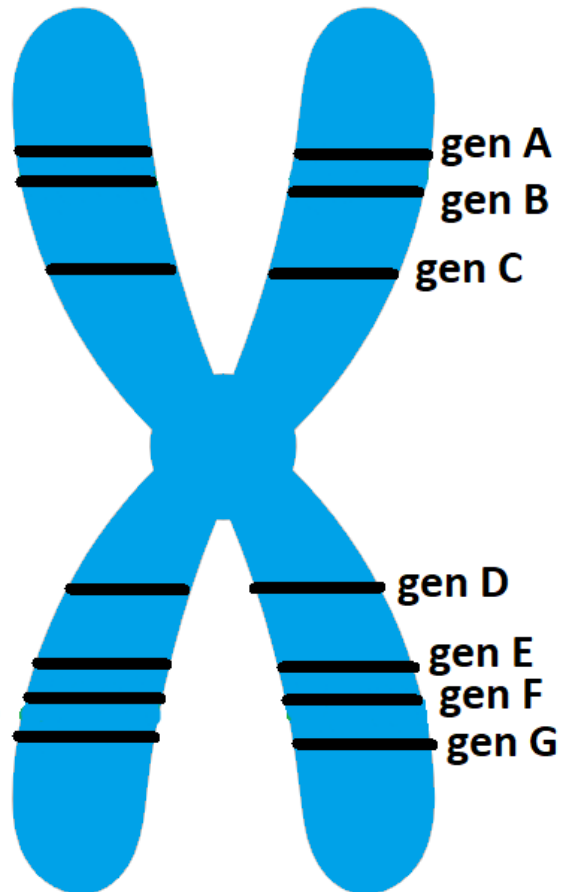
Ewa Salamończyk

Uniwersytet Przyrodniczo - Humanistyczny w Siedlcach

Wydział Agrobiotechnologii i Nauk o Zwierzętach

# Gen – podstawowa jednostka dziedziczenia

- Większość chromosomów zawiera bardzo wiele genów.



Schemat kariotypu świni  
– 38 chromosomów

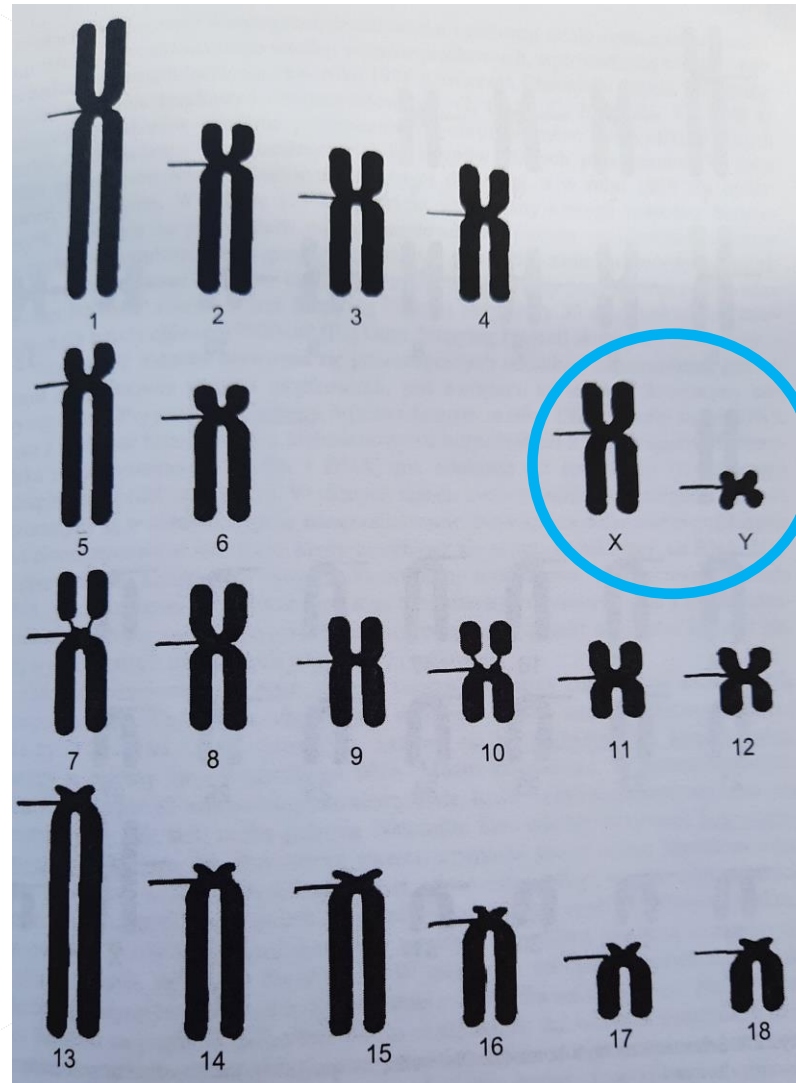
(Źródło: Pawlina E., Geringer H.,  
Kosowska B., Kruszyński W., 2008.  
Genetyka zwierząt Przewodnik do  
ćwiczeń. Wyd. AR we Wrocławiu)



Co-funded by  
the European Union

# Kariotyp = autosomy + chromosomy płci

- Spośród wszystkich chromosomów danego gatunku w kariotypie, dwa odpowiadają za płęć zwierzęcia i nazywamy je **chromosomami płci**.

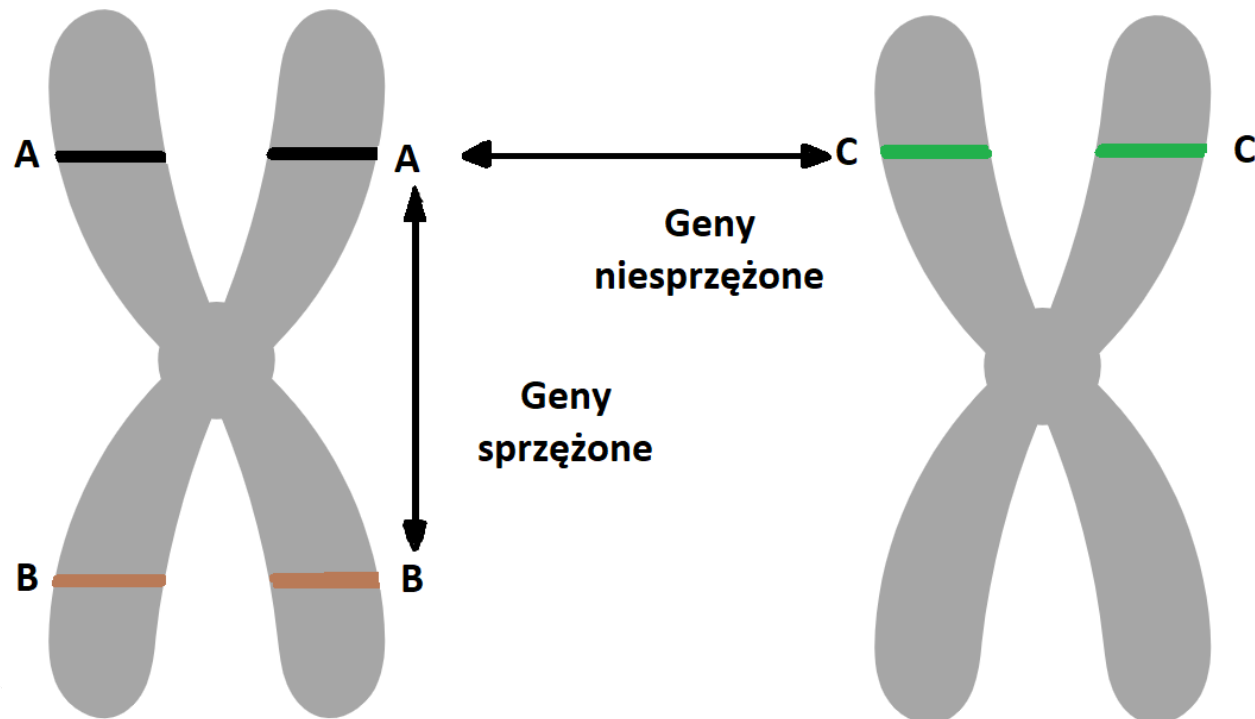


Schemat kariotypu świni  
– 38 chromosomów

(Źródło: Pawlina E., Geringer H.,  
Kosowska B., Kruszyński W., 2008.  
Genetyka zwierząt Przewodnik do  
ćwiczeń. Wyd. AR we Wrocławiu)

# Gen – podstawowa jednostka dziedziczenia

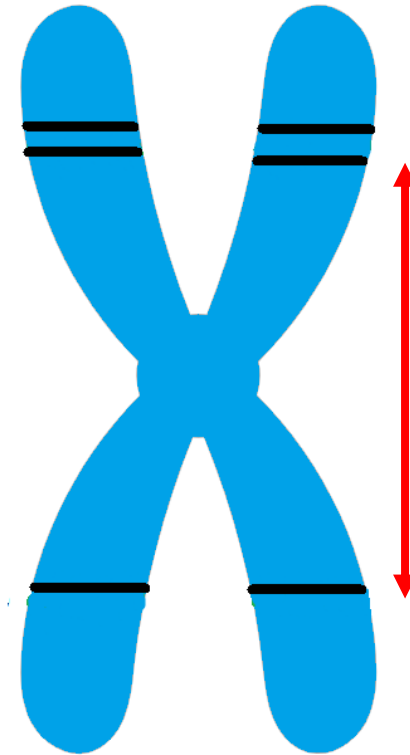
- Geny zlokalizowane na jednym chromosomie mają tendencję do wspólnego dziedziczenia się. Mówimy, że są sprzężone, a zjawisko to nazywamy sprzężeniem.



Źródło: opracowanie własne na podstawie Zintegrowana Platforma Edukacyjna Ministerstwa Edukacji Narodowej,  
<https://zpe.gov.pl/>

# Powiązania genetyczne

- **odległe** (luźne) – geny znajdują się na tym samym chromosomie, ale występuje między nimi wystarczająca odległość, aby procesy rekombinacji podczas mejozy mogły wystąpić i przemieszczać geny między chromosomami homologicznymi.



Źródło: Red. Naukowa Świtoński M. 2023. Genetyka ogólna i weterynaryjna. Wyd. Nauk. PWN Warszawa

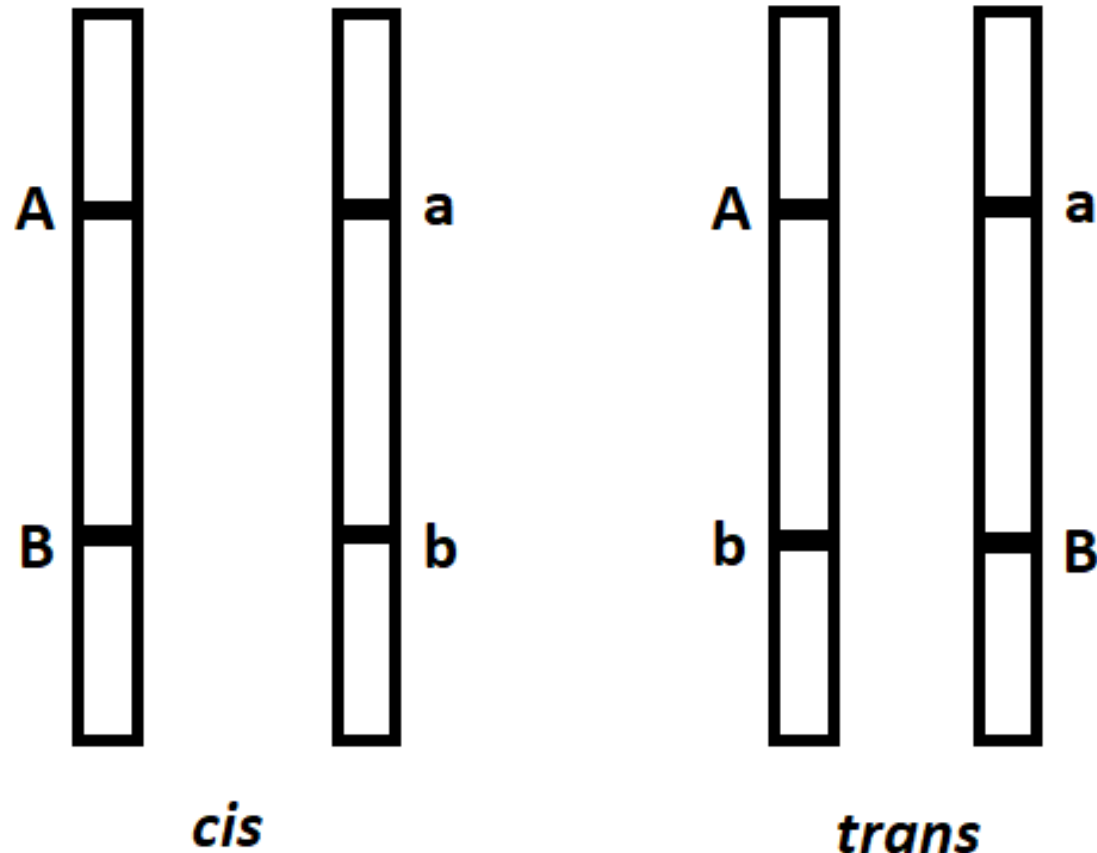
# Powiązania genetyczne

- **bliskie** (silne) – geny znajdują się bardzo blisko siebie na tym samym chromosomie, co prowadzi do ich częstszego dziedziczenia razem.



# Gen – podstawowa jednostka dziedziczenia

- Geny mogą być sprzężone w układzie „cis” i „trans”





# Cechy sprzężone

- Cechy, których geny mają swoje *locus* na tym samym chromosomie.
- Cechy te dziedziczą się razem tworząc grupę sprzężeń.
- Liczba grup sprzężeń odpowiada liczbie par chromosomów homologicznych w komórce.
- Zewnętrznym przejawem występowania cech sprzężonych jest zmniejszenie różnorodności form fenotypowych, ponieważ zjawisko sprzężenia ogranicza liczbę rodzajów gamet wytwarzanych przez osobniki heterozygotyczne.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Kosowska B., 2010. Genetyka ogólna i weterynaryjna. Wyd. UP Wrocław



Co-funded by  
the European Union



# Cechy sprzężone - rodzaje

- **Sprzężenie absolutne** – występuje, jeśli między genami nie doszło do *crossing over*.
- **Sprzężenie względne** – występuje, jeśli między genami doszło do *crossing over*. Powstają osobniki o zrekombinowanym układzie genów w stosunku układu genów rodzicielskich.

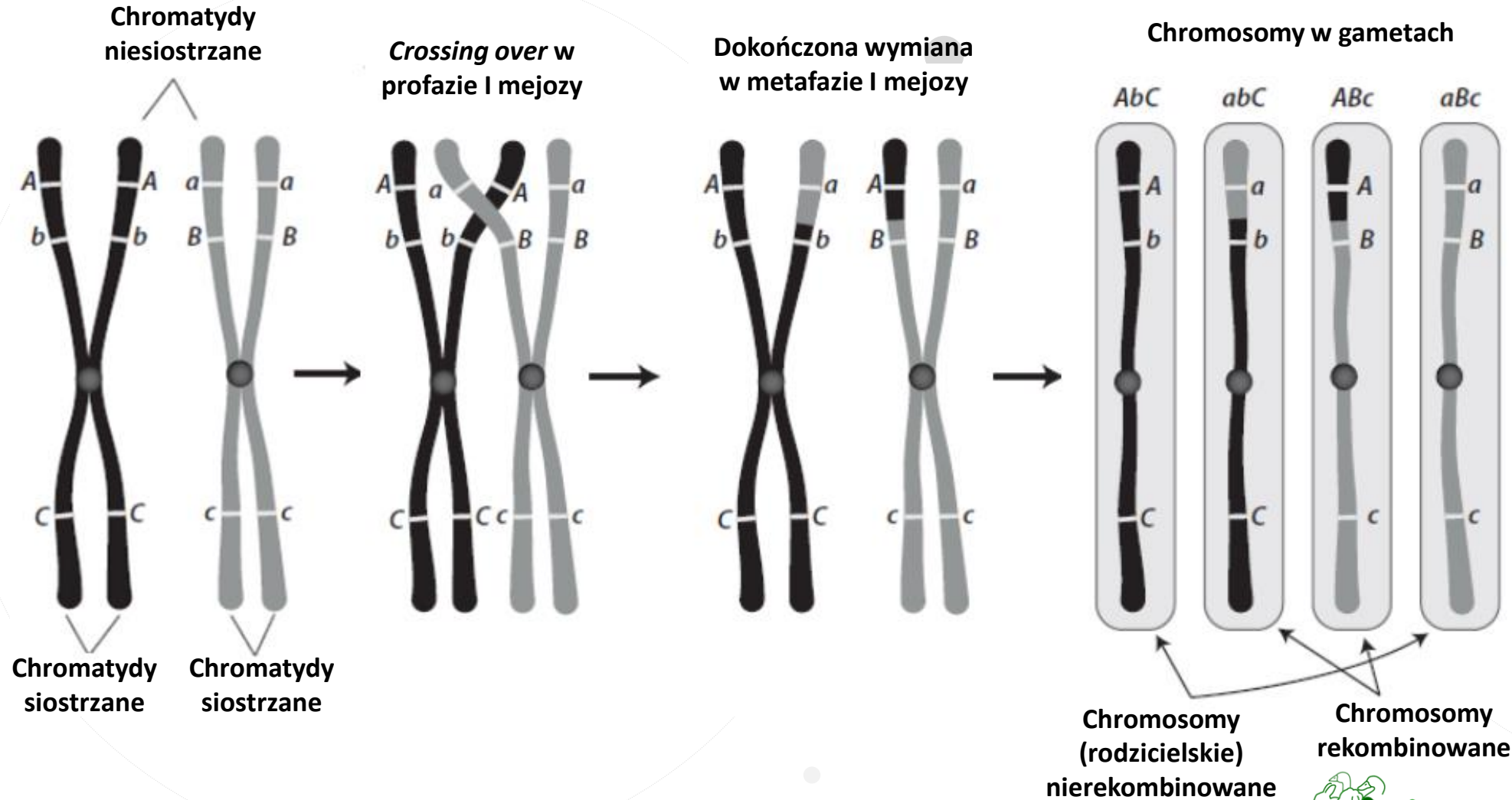
Źródło: opracowanie własne na podstawie Kosowska B., 2010. Genetyka ogólna i weterynaryjna. Wyd. UP Wrocław

# Rozdzielenie się genów sprzężonych

- **Crossing over** – zjawisko wymiany fragmentów chromatyd niesiostrzanych chromosomów homologicznych. Zachodzi w profazie I podziału meiotycznego, dlatego też inaczej nazywany go **rekombinacją** meiotyczną. Powstałe po rekombinacji nowe formy to tzw. rekombinanty.
- Zjawisko to, prowadzące do powstawania nowych form genetycznych, jest główną przyczyną pojawiania się zmienności genetycznej w populacji i podstawą określania sprzężenia między dowolnymi odcinkami DNA.

Źródło: Wójcik E., Smalec E., 2010. Wymiana chromatyd siostrzanych w chromosomach. KOSMOS Problemy Nauk Biologicznych T. 59, nr 3-4, 513-526.

# Crossing over



Źródło: Tomáš Urban, Ph.D.

# Rozdzielenie się genów sprzężonych

- ***Crossing over*** – częstość procesu jest zależna od odległości pomiędzy genami w chromosomie. **Im bliżej siebie geny są położone tym silniej są sprzężone** i mniejsza jest szansa na rozdzielenie ich pomiędzy dwa różne chromosomy homologiczne.



Źródło: Wójcik E., Smalec E., 2010. Wymiana chromatyd siostrzanych w chromosomach. KOSMOS Problemy Nauk Biologicznych T. 59, nr 3-4, 513-526.

# Powiązania genetyczne - plejotropia

- Kiedy jeden gen oddziałuje na powstanie kilku cech.
- Rodzaje plejotropii: właściwa i rzekoma.
- **Plejotropia właściwa** występuje wtedy, gdy gen plejotropowy oddziałuje na kilka odrębnych ośrodków. Przykład: gen warunkujący platynową barwę u lisów. Lisy platynowe w przeciwieństwie do osobników umaszczonych standardowo są mniej żywotne i bardziej pobudliwe. Osobniki homozygotyczne pod względem tego genu nie są zdolne do życia.

Źródło: Charon K.M., Świtoński M., 2000. Genetyka zwierząt. Wyd. Naukowe PWN

# Powiązania genetyczne - plejotropia

- Kiedy jeden gen oddziałuje na powstanie kilku cech.
- Rodzaje plejotropii: właściwa i rzekoma.
- W przypadku **plejotropii rzekomej** gen kontroluje jakąś cechę, która z kolei rzutuje (w zależności od wpływu środowiska) na zróżnicowanie innych cech. Na przykład gen warunkujący szurpatość (zmiany w budowie piór) u drobiu wpływa także m.in. na tempo przemiany materii, pracę serca i aktywność procesów trawiennych. Zmiany te są jednak następstwem nieprawidłowego opierzenia, które nie chroni ptaka przed nadmierną utratą ciepła.

Źródło: Charon K.M., Świtoński M., 2000. Genetyka zwierząt. Wyd. Naukowe PWN

# Współdziałanie różnych genów z różnych *loci* w kształtowaniu fenotypu

- W przypadku wielu cech geny z różnych par alleli, w wyniku łącznego działania powodują pojawienie się nowej formy cechy jakościowej. Współdziałanie między genami z różnych par alleli w kształtowaniu fenotypu nosi nazwę **współdziałania nieallelicznego**.
- Przykłady współdziałania nieallelicznego:
  - ✓ Epistaza (od obecności genu z określonej pary alleli zależy ekspresja innej pary alleli).
  - ✓ Sumujące działanie genów (wiele genów z różnych loci warunkuje jedną cechę, powodując różne jej nasilenie).

Źródło: Charon K.M., Świtoński M., 2000. Genetyka zwierząt. Wyd. Naukowe PWN





## Partners:



Siedlce University  
of Natural Sciences  
and Humanities



Czech University  
of Life Sciences Prague



# Thank you for your attention!

*This presentation has been supported by the Erasmus+ KA2 Cooperation Partnerships grant no. 2021-1-SK01-KA220-HED-000032068 "Innovation of the structure and content of study programs in the field of animal genetic and food resources management with the use of digitalisation - Inovácia obsahu a štruktúry študijných programov v oblasti manažmentu živočíšnych genetických a potravinových zdrojov s využitím digitalizácie". The European Commission support for the production of this presentation does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.*



Ewa Salamończyk



[ewa.salamonczyk@uph.edu.pl](mailto:ewa.salamonczyk@uph.edu.pl)

