

Grupa.....

Wrocław,

Imiona i nazwiska studentów:

Imię i nazwisko prowadzącego:

.....

.....

Raport

Ćwiczenie nr 3.

Prawa dziedziczenia - rozwiązywanie zadań

Pojęcia:

Fenotyp: zestaw ujawnionych cech danego osobnika.

Genotyp: zestaw genów danego osobnika.

Allel: alternatywna forma genów; u osobników diploidalnych zawsze występują dwa allele w locus; w populacji alleli może być wiele.

Cecha dzika: normalna, pojęcie używane w stosunku do allele genu, który najczęściej występuje w przyrodzie; pojęcie najczęściej stosuje się u organizmów modelowych (*Arabidopsis thaliana*, *Drosophila melanogaster*). Cechę dziką oznacza się jako „+”. Cecha dzika nie jest równoznaczna z cechą dominującą.

Homozygota: osobnik mający dwa takie same allele w locus.

Heterozygota: osobnik mający dwa różne allele w locus.

Dominacja: w heterozygotcie ujawnia się fenotypowo tylko jeden z alleli; allel ujawniający się w heterozygotcie to allel dominujący, allel nieprzejawiający się fenotypowo w heterozygotcie to allel recesywny, jego efekt można obserwować tylko u homozygot.

Kodominacja: heterozygota posiada jednocześnie cechy obu homozygot rodzicielskich.

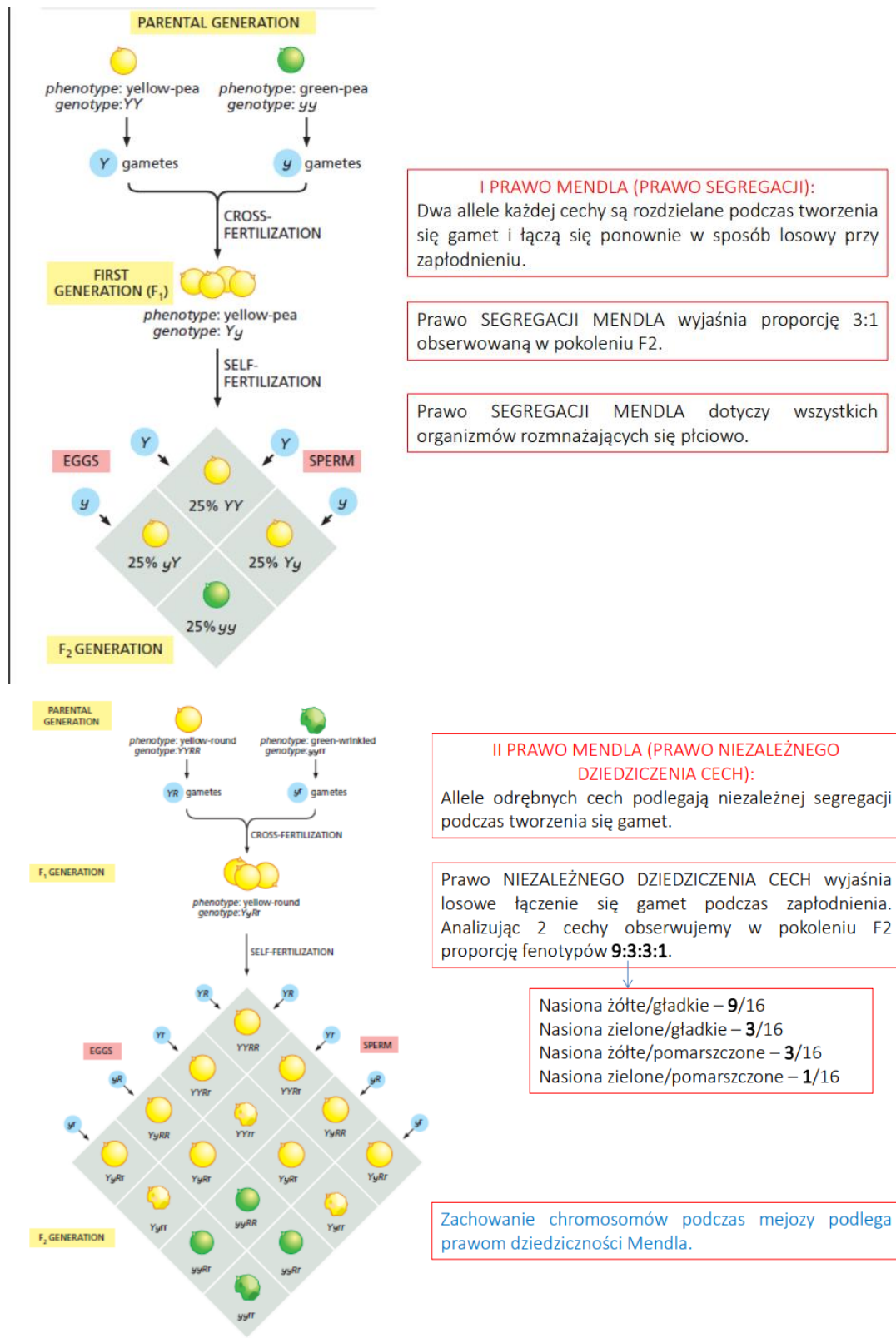
Linia czysta: populacja składająca się z homozygot względem danej cechy, ang. pure line, true breeds. U roślin linie homozygotyczne względem wielu cech otrzymuje się między innymi w wyniku hodowli wsobnej, krzyżowania oddalonego oraz androgenezy.

Rekombinant: osobnik posiadający kombinację alleli rodzicielskich.

Krzyżówka testowa

Diploidalna zygota ($2n$) powstała na skutek zapłodnienia żeńskiej komórki płciowej męską gametą może zawierać dwa takie same allele danego genu (homozygota) lub różne jego formy (heterozygota). Heterozygoty to inaczej hybrydy lub mieszańce. Liniami czystymi nazywa się natomiast homozygoty dominujące i recesywne. Krzyżowanie takich osobników o przeciwstawnych cechach daje w pierwszym pokoleniu potomstwo fenotypowo jednorodne, ale genotypowo mieszańcowe. Na podstawie obserwacji ujawnionych cech nie można zatem ustalić, czy analizowany osobnik jest homozygotą dominującą czy heterozygotą. Zależność ta uwidacznia się w wyniku tzw. krzyżowania testowego zwanego również krzyżówką wsteczną. Polega ono na krzyżowaniu badanego osobnika z homozygotą recesywną. Na podstawie obserwacji stosunku otrzymanych fenotypów można ustalić, czy analizowany osobnik jest homozygotą dominującą AA czy heterozygotą Aa. Jeżeli wśród potomstwa uwidoczni się cecha recesywna oznacza to, że testowany organizm był heterozygotą.

Tabela, w której przedstawia się możliwe kombinacje typów gamet w czasie zapłodnienia nazywa się **szachownicą Punnetta** (od nazwiska genetyka, który ją opracował).



Ryc. 1. Źródło: „Podstawy Biologii Komórki” Alberts

Instrukcja do ćwiczeń „Genetyka” dla I roku Farmacji

Zadanie – Krzyżówka testowa.

Krzyżówkę testową stosujemy, kiedy nie wiadomo, czy osobnik mający fenotyp charakterystyczny dla cechy dominującej jest homozygotą czy heterozygotą – (A?).

Krzyżuje się go z homozygotą recesywną (aa).

Rozpisz wzorcową krzyżówkę testową.

Krzyżowane genotypy: 1.x.....

lub 2.x.....

F		
M		

F		
M		

Stosunek fenotypów:

.....

Wniosek:

Testowany osobnik jest:

.....

Wykorzystane zadania pochodzą z opracowania: K. Polok, GENETYKA I EWOLUCJA, Zadania i problemy, Olsztyn 2010, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
<http://www.uwm.edu.pl/katgenbiol/pdf/Genetyka%20i%20Ewolucja.pdf>

Zadanie 1.

Skrzyżowano osobniki o genotypach: AA Bb cc Dd ee ff x Aa Bb Cc Dd Ee Ff

Jakie jest prawdopodobieństwo powstania w potomstwie genotypu: Aa bb Cc DD Ee ff?

Zadanie 2

U wyżlinu różowa barwa kwiatów jest wynikiem niepełnej dominacji allela warunkującego czerwoną barwę kwiatów nad allelem decydującym o białej barwie kwiatów. Allel warunkujący kwiaty grzbieciste dominuje nad allelem decydującym o kwiatach promienistych.

Podaj wszystkie możliwe genotypy roślin o kwiatach różowych, grzbiecistych, które skrzyżowane ze sobą dały rozszczepienie na rośliny czerwone o kwiatach grzbiecistych, różowe o kwiatach grzbiecistych oraz białe o kwiatach grzbiecistych w proporcjach 1:2:1.

Zadanie 3

W potomstwie uzyskanym ze skrzyżowania 2 roślin pszenicy otrzymano 267 roślin o czarno zabarwionym ziarniaku oraz 810 roślin o normalnym zabarwieniu ziarniaków.

Podaj wszystkie możliwe genotypy i fenotypy krzyżowanych roślin.

Zadanie 4

W pokoleniu F₂ 75% stanowią rośliny o kwiatach barwnych i 25% rośliny o kwiatach białych. Jeżeli spośród roślin o kwiatach barwnych wybrać losowo jedną i samozapylić, to jakie jest prawdopodobieństwo, że w jej potomstwie będzie się obserwowało segregację.

Zadanie 5

Odmiany fasoli różnią się wrażliwością na zakażenia wirusowe. Niektóre reagują na infekcję wytwarzaniem niewielkich plam nekrotycznych, które nie mają większego wpływu na roślinę, inne wykazują zakażenie systemowe znacznie obniżające żywotność roślin. Po skrzyżowaniu odmian fasoli o różnym pochodzeniu i różniących się reakcją na infekcję wirusem (jedna wykazywała jedynie nekrotyczne plamy, druga zakażenie systemowe) w pokoleniu F1 otrzymano rośliny z nekrotycznymi plamami, natomiast w pokoleniu F2 otrzymano 785 roślin z nekrotycznymi plamami oraz 269 roślin z zakażeniem systemowym.

- A. W jaki sposób dziedziczy się cecha wrażliwości na zakażenia wirusem u fasoli?
- B. Podaj genotypy i fenotypy potomstwa krzyżówki testowej.

Zadanie 6

U bydła bezrożność dominuje nad występowaniem rogów. Bezrożnego buhaja skojarzono z 3 krowami. Cielę uzyskane z skojarzenia z krową nr 1, rogatą było rogate, cielę uzyskane z krowy nr 2, bezrożnej było rogate, natomiast cielę uzyskane z krowy nr 3, bezrożnej było bezrożne.

- C. Podaj genotyp buhaja i 3 krów użytych do krzyżowań.
- D. Jakich stosunków rozszczepień należy spodziewać się w każdej krzyżówce?

Zadanie 7

Opierzone skoki u kur są cechą dominującą nad brakiem opierzenia (allele O, o). Koguta o opierzonych skokach skojarzono z dwoma kurami o skokach opierzonych. Po kurze nr 1 otrzymano kurczęta mające tylko opierzone skoki. Kura nr 2 dała kurczęta zarówno o skokach opierzonych, jak i gładkich.

Podaj genotypy koguta i obu kur.

Zadanie 8

Barwa oczu u ludzi zależy od jednego genu. Dominujący allel B jest odpowiedzialny za barwę ciemną, a recesywny allel b za barwę jasną.

Jakie jest prawdopodobieństwo urodzenia jasnookiego dziecka w małżeństwie kobiety o oczach ciemnych z mężczyzną o oczach jasnych, jeżeli matka kobiety miała oczy jasne?

Zadanie 9

U koni cztery podstawowe umaszczenia wyznaczone są przez dwie pary genów dziedziczących się niezależnie (S,s i K,k). Gen S jest epistatyczny w stosunku do pary K,k. Powoduje odbarwienie włosów w ciągu pierwszych lat życia (konie siwe rodzą się ciemne), bez względu na to, czy źrebię jest homo- (SS), czy heterozygotą (Ss) w tej parze alleli. Przy braku dominującego genu S para genów K,k ujawnia się i daje następujące umaszczenia: ssKK – kare; ssKk – gniade, sskk – kasztanowate. Konie o genotypie S--- zawsze stają się siwe.

- A. Jakiej maści potomstwa i w jakich proporcjach należy oczekiwać w stadzie kasztanowatych klaczy krytych podwójnie heterozygotycznym siwym ogierem?
- B. Siwa klacz została pokryta dwoma ogierami: karym i kasztanowatym. Urodziła źrebię maści kasztanowatej. Który z ogierów był jego ojcem?

Zadanie 10

Psy rasy labrador najczęściej mają umaszczenie czarne (B_ _ _), brązowe (bbEE), biszkoptowe (bbEe) lub białokremowe (bbee).

Skojarzono ze sobą brązową sukę i czarnego psa rasy labrador. Otrzymano liczny miot, w którym szczenięta miały umaszczenia czarne oraz biszkoptowe.

- A. Jakie genotypy mieli rodzice?
- B. Jakie typy współdziałań międzyallelicznych determinowały umaszczenia szczeniąt?

Zadanie 11

Umaszczenie królików uwarunkowane jest szeregiem alleli, które pod względem dominowania dadzą się uszeregować w następującej kolejności:

C – umaszczenie jednolite ciemne (pełna barwa: czarne lub brązowe),

C^{ch} – umaszczenie szynszyla,

C^m – umaszczenie kuny,

C^h – umaszczenie himalajskie,

c – umaszczenie albinotyczne.

- A. Jakie genotypy i fenotypy mieli rodzice miotu składającego się z 7 królicząt: 4 o umaszczeniu szynszylowym, 1 o umaszczeniu himalajskim i 2 o umaszczeniu albinotycznym?
- B. Wypisz genotypy i fenotypy królików, oczekiwane w pokoleniach F1 i F2, pochodzących z dwóch krzyżowań: pełna barwa x himalajski oraz szynszyl x himalajski.

Zadanie 12

U kotów gen C wyznacza futro ciemne, c^r – futro srebrzyste, c^s – syjamskie. Geny podano w kolejności dominowania. Srebrzysta kotka w jednym miocie powiła kocięta srebrzyste, ciemne i syjamskie.

Jaki był genotyp i fenotyp kocura?

Zadanie 13

Czy w rodzinie złożonej z rodziców i dwojga dzieci możliwym jest, by każdy członek rodziny miał inną grupę krwi? Odpowiedź uzasadnij, wykorzystując szachownicę Punnetta.

Zadanie 14

Wnuczek posiada grupę krwi A, jego dziadek grupę B, zaś babcia (żona tegoż dziadka) grupę O. Jakie genotypy układu ABO mieli rodzice dziecka?

