

żadnych informacji o wpływie płci na wyniki dziedziczenia. Oznacza to, że masz w tym zadaniu do czynienia z krzyżówką jednogenną cechy autosomalnej.

Zad. 1. Allel na oczy piwne dominuje nad allelem na oczy niebieskie. Mężczyzna o oczach piwnych i kobieta o oczach niebieskich mają niebieskookie dziecko. Polecenie ogólne.

Zad. 2. Z okazji internacjonalistycznego Dnia Kobiet dostałaś kwiatek (jeśli jesteś mężczyzną, przyjmijmy, że dajesz taki kwiatek). Oczywiście był to dorodny egzemplarz grochu zwyczajnego o czerwonych kwiatach. Wyjaśnij, czy kwiatek ten jest homozygotą dominującą, czy heterozygotą (wykonaj schematy krzyżówek).

Zad. 3. Skrzyżowano homozygotyczne bydło o czarnej sierści z osobnikami o sierści czerwonej. U zwierząt tych czarne umaszczenie dominuje nad czerwonym. Polecenie ogólne. W drugim pokoleniu potomnym uzyskano 143 osobniki o sierści czerwonej i 438 o sierści czarnej.

Zad. 4. Wiadomo, że u pewnych odmian kukurydzy cecha — długość kolb — determinowana jest przez pojedynczą parę alleli (jak wiesz, w rzeczywistości jest to cecha ilościowa, tutaj posłużyłem się więc uproszczeniem). Krzyżówka roślin o długich kolbach, z roślinami o kolbach krótkich, dała jednorodne F_1 o kolbach średniej długości. Jakiego wyniku należy spodziewać się w F_2 . Por. też polecenie ogólne.

Zad. 5. U bydła czarne umaszczenie dominuje nad czerwonym, a umaszczenie jednolite nad łaciatym. Krzyżowano osobniki czarne, jednolicie umaszczone z osobnikami czerwonymi, łaciatymi. Całe potomstwo wykazywało cechy dominujące, zaś krzyżowane ze sobą dały w F_2 (kierunek krzyżowania okazał się nieistotny):

55 osobników czarnych, jednolicie umaszczonych;

19 osobników czarnych, łaciatych;

6 osobników czerwonych, łaciatych;

18 osobników czerwonych, jednolicie umaszczonych;

Polecenie ogólne.

Zad. 6. Wyobraźmy sobie, że znamy mężczyznę nie chorującego na hemofilię, ale którego ojciec dotknięty był tą chorobą. Nasz znajomy ożenił się z kobietą, w rodzinie której od kilku pokoleń nie stwierdzono hemofilii. Jakie jest prawdopodobieństwo wystąpienia tego schorzenia u ich dzieci?

Zad. 7. Załóżmy teraz, że mężczyzna z poprzedniego zadania rozmyślił się i zmienił partnerkę. Jego nowa wybranka nie wykazuje objawów hemofilii, ale jej ojciec był chory. Jakie jest prawdopodobieństwo urodzenia w tej sytuacji zdrowych dzieci?

Zad. 8. Żeby było ciekawiej, kobieta z poprzedniego zadania miała wcześniej poślubić mężczyznę dotkniętego hemofilią. Jaki wówczas byłby rozkład prawdopodobieństwa urodzenia:

a) chorego dziecka,

b) chorego chłopca,

c) dziewczynki nosicielki?

Zad. 9. W przypadku wątpliwego ojcostwa, jakie grupy krwi mogą posłużyć do jego wykluczenia, jeśli matka ma grupę krwi:

- a) B, a dziecko AB, b) B, a dziecko 0, c) A, a dziecko B,
 d) AB, a dziecko A, e) 0 i dziecko 0.

Zad. 10. Skrzyżowano ze sobą dwie różne odmiany tytoniu, każda o 20 liściach na pędzie. Całe F_1 miało 20 liści, ale po zapyleniu w F_2 nastąpiło wyraźne rozszczepienie: na 96 roślin 6 miało po 14 liści na łodydze, 25 miało 17 liści, 23 miało 23 liście, 6 miało 26 liści i aż 36 po 20 liści na jednej łodydze. Polecenie ogólne.

Zad. 11. Wyjaśnij, dlaczego potomstwo przedstawicieli rasy białej i czarnej określa się mianem mulatów. Co jest przyczyną pośredniej barwy skóry u człowieka?

Zad. 12. Gen determinujący wielobarwne (pasiaste) upierzenie u drobiu dominuje nad genem determinującym ubarwienie jednolite. Wiadomo też, że kształt grzebienia u drobiu zależy od dwóch genów dopełniających się w następujący sposób: R_P — grzebień orzeszkowy, R_{pp} — grzebień różyczkowy, rrP — grzebień groszkowy, $rrpp$ — grzebień pojedynczy. Geny R oraz P są niezależne i zlokalizowane, w przeciwieństwie do genu barwy upierzenia, w autosomach. Skojarzono homozygotyczne koguty o pasiastym upierzeniu i orzeszkowym grzebieniu z jednolicie upierzonymi kurami o pojedynczym grzebieniu. Kury te zniosły łącznie 320 jaj zapłodnionych przez w/w koguty. Polecenie ogólne.

Zad. 13. Ma ono nieco „hollywoodzki charakter” i komiksową fabułę, ale cel uświęca środki. Załóżmy więc, że w 1971 r. pewna kobieta pozwała doskonałego aktora do sądu twierdząc, że jest on ojcem jej dziecka (zaządała przy tym słonego odszkodowania). Sąd zlecił badanie grup krwi: matki, dziecka i potencjalnego taty. Okazało się, że matka ma grupę AB, natomiast dziecko grupę A, a domniemany ojciec B. Pozwany argumentował, że „przystojnych facetów z taką grupą krwi są setki, jeśli nie tysiące”. Jednak jego alibi było słabiutkie, a opinia o nim samym szkaradna. Sędzią była kobieta, tak więc sprawa wyglądała poważnie. Wszyscy na sali sądowej byli przekonani, że wyrok może być tylko jeden. Zapomnieli jednak, iż pozwany aktor z pochodzenia był Polakiem i kończył w ojczyźnie liceum ogólnokształcące. „Nasz polonus” zlecił więc (na własny koszt) wykonanie badania grup krwi swoich uznanych prawnie dzieci z małżeństwa (żona miała grupę krwi 0). Dwoje z tych dzieci było zaskakująco podobnych do naszego aktora, a przy tym cała piątka miała grupę krwi B. Jak określiłbyś szanse na uniewinnienie w tej sytuacji? Polecenie ogólne.

Zad. 14. Jedną z dokładniej opisanych i zbadanych anomalii życiowych (tu: odchyłeń od normy) u kur jest tzw. szurpatość. Kura szurpata wygląda tak, jak gdyby „polano ją wodą i potraktowano prądem”. Upierzenie takich osobników, bez względu na płeć jest nastroszone, same zaś pióra są poskręcane, postrzępione i łamliwe. Skrzyżowano ze sobą osobniki szurpate i otrzymano 524 kurczęta. Spośród nich: 48,4% było szurpatych, 26,9% skrajnie szurpatych, reszta zaś miała normalne upierzenie. Zaobserwowano, że w warunkach naturalnych praktycznie 1/3 ogółu osobników szurpatych ginęła ze względu na przerost mięśnia sercowego, śledziony, wola i żołądka. Jak można byłoby określić tę sytuację (por. też polecenie ogólne)?

- Zad. 15.** Wiadomo, że zasadniczy kształt nosa człowieka determinowany jest przez pojedynczą parę alleli. Wyjaśnij więc, czy możliwe jest, aby rodzice o nosach orlich mogli oczekiwać, że ich dziecko będzie miało nos prosty?
- Zad. 16.** Dlaczego przy dominacji zupełnej krzyżówka testowa z rodzicielską homozygotą dominującą nie miałyby sensu? Wyjaśnij to wykonując schemat krzyżówki.
- Zad. 17.** Barwa włosów człowieka zależy od większej liczby genów (por. później ROZDZ: 9). Przyjmijmy (nadal w sporym uproszczeniu), że odrębną sprawą jest zasadnicza barwa, inną zaś jej natężenie. I tak, niektórzy ludzie mają włosy rude, pozostali mają inną barwę — „nierudą” (to „miano” cechy dziedziczone jest jednogenowo). Natomiast intensywność barwy podstawowej determinuje odrębna seria 2 genów. Dlatego u jednych rude włosy można określić jako „żarówkowe”, u innych zaś wręcz miedzianoczarne (tak czy inaczej, rude włosy zawsze pociągały artystów). Podobnie rzecz ma się z „nierudymi”, mogą oni mieć włosy od jasnobłond po kruczoczarne. Wyjaśnij więc, dlaczego rodzice będący szatynami mają jedno dziecko o włosach rudych, wręcz miedzianoczarnych, drugie o włosach czarnych, a trzecie o włosach płomiennorudych. Proponuję taką oto uproszczoną paletę kolorów włosów: płomiennorude — rude — rudobrazowe — miedzianoczarne; blond — szatyn — brunet — kruczoczarne.
- UWAGA:** Zwykle w zadaniach na poziomie szkoły średniej przyjmuje się determinację jednogenową z dominacją zupełną (np. *A* — włosy brązowe, *a* — włosy rude). Podobnie jest z barwą oczu. W zadaniu nr 1 przedstawiono dziedziczenie tej cechy w taki właśnie sposób.
- Zad. 18.** Załóżmy, że łaciata kotka miała miot składający się z siedmiu kociąt: jednego czarnego samca, dwóch żółtych samiczek, jednego żółtego samca i trzech samic łaciatych. Zakładając, że miot pochodzi od jednego ojca, jaka była jego barwa? Założenie: geny na barwę sierści leżą na heterosomach; układ: *HH* — daje czarną barwę sierści, *hh* — żółtą, *Hh* — łaciata, czyli tygrysią (ze względu na wspomniany wcześniej mechanizm losowej inaktywacji jednego z chromosomów X). Por. też polecenie ogólne.
- Zad. 19.** Miot składający się z sześciu kociąt należy niewątpliwie do czarnej kotki. W potomstwie były trzy czarne kocięta (dwa samce i jedna samiczka) oraz trzy łaciate (same samiczki). Jaki był przypuszczalnie ojciec?
- Zad. 20.** Wyjaśnij przyczyny następujących, liczbowych układów fenotypowych: a) 3:1; b) 1:1; c) 9:7; d) 12:3:1; e) 9:3:4; f) 1:1:1:1; g) 1:1:1:1:1:1:1; h) 1:2:1.
- Zad. 21.** Wykonano krzyżówkę pomiędzy myszami pochodzącymi z różnych linii czystych, które charakteryzowały się brakiem ogonów. Myszy z mieszańcowego F_1 miały ogony, ale po krzyżówce w obrębie F_1 , w F_2 pojawiły się zarówno myszy posiadające ogony, jak i nie posiadające. Zakładając, że odległość pomiędzy genami warunkującymi wykształcenie ogona wynosi 2,5 j.m., jaki był rozkład fenotypów w potomstwie? (podaj wartości w % i w liczbach bezwzględnych wiedząc, że w F_2 było 260 myszy).

Zad. 22. Krzyżówka dwóch odmian groszku pachnącego (*Lathyrus odoratus*): o kwiatach szerokich i pyłkach gładkich z roślinami o kwiatach wąskich i pyłkach szorstkich. W tej sytuacji całe potomstwo miało kwiaty szerokie i pyłki gładkie. Krzyżowane ze sobą dały w F_2 :

- 1528 roślin o kwiatach szerokich i pyłkach gładkich;
- 106 roślin o kwiatach szerokich i pyłkach szorstkich;
- 117 roślin o kwiatach wąskich i pyłkach gładkich;
- 381 roślin o kwiatach wąskich i pyłkach szorstkich.

W przybliżeniu daje to proporcje 14:1:1:3. Wyjaśnij przyczynę takiego rozkładu fenotypowego.

Zad. 23. Jakich proporcji płci należałoby oczekiwać w potomstwie *Drosophila*, heterozygotycznym pod względem sprzężonego z płcią genu, który wywołuje letalność?

Zad. 24. (zadanie z CZĘŚCI: 820 Testów) Ilu funkcjonalnych jaj można spodziewać się:

- a) ze 100 oocytów I-go rzędu?
- b) ze 100 oocytów II-go rzędu?
- c) ze 100 oocytów?

Zad. 25. Krzyżowano ze sobą cebule różniące się barwą łusek spichrzowych: czerwone z białymi. W F_1 było 316 osobników, wszystkie o łuskach czerwonych. Krzyżowane ze sobą dały w F_2 491 roślin o łuskach czerwonych oraz 115 roślin o łuskach białych. Polecenie ogólne.

Zad. 26. W czasie pewnych badań skrzyżowano pochodzące z dwóch różnych linii czystych osobniki: samce muszki owocowej o oczach dzikich i skrzydłach szczątkowych z samicami o oczach białych i skrzydłach normalnych. W potomstwie otrzymano wyłącznie czerwonoogie, normalnoskrzydłe samice oraz białookie, normalnoskrzydłe samce. Wytłumacz to zjawisko. Jeśli jesteś ambitny, dodatkowo zanalizuj wyniki krzyżówki w obrębie F_1 (stopień sprzężenia analizowanych genów wynosi 78%, a całe pokolenie F_2 liczyło 5000 osobników).

Zad. 27. Czy możliwe jest śledzenie gynandromorfizmu u: tasiemców, wypławków? Odpowiedź uzasadnij.

Zad. 28. Wyjaśnij, dlaczego selekcja samców muszki owocowej do linii czystej, nie ma sensu w odniesieniu do cech determinowanych przez geny zlokalizowane na chromosomie X?

Zad. 29. W jakim przypadku dziedziczenie dwóch genów sprzężonych może dać stosunek fenotypowy bardzo podobny do 9:3:3:1?

Zad. 30. Rodzice mają krew grupy: a) matka 0, ojciec 0; b) matka A, ojciec B; c) matka AB, ojciec 0; d) matka B, ojciec A; e) matka B, ojciec AB. Jakich grup krwi możemy oczekiwać u ich potomków?

Zad. 31. Wyjaśnij, dlaczego drugie prawo Mendla nie zawsze „działa”?