



KONKURSU BIOLOGICZNY

„ZMAGANIA Z GENETYKĄ”

2017/2018

ELIMINACJE SZKOLNE

II SESJA – Dziedziczenie cech

KOD UCZNIĄ DATA..... GODZINA.....

Test zawiera 20 pytań zamkniętych. W każdym pytaniu tylko jedna odpowiedź jest prawidłowa. Za każdą prawidłową odpowiedź otrzymasz 1 pkt. Masz 60 minut na rozwiązanie testu.

Poniżej, na karcie odpowiedzi zaznacz krzyżykiem "X" prawidłowe rozwiązanie. W przypadku pomyłki, odpowiedź błędną otocz kółkiem X.

Życzymy powodzenia.

Karta odpowiedzi:

Poprawna odpowiedź	Numer pytania									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A										
B										
C										
D										

Poprawna odpowiedź	Numer pytania									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A										
B										
C										
D										

1. Prawdą jest, że:

- w zygocie geny występują w postaci jednego, dwóch lub większej liczby alleli,
- homozygota to organizm haploidalny, w którym w tej samej parze chromosomów homologicznych występują 2 takie same allele tego samego genu,
- heterozygota to organizm diploidalny, w którym w tej samej parze chromosomów homologicznych występują 2 różne allele tego samego genu,
- allel recesywny nie ujawnia się u heterozygot w dominacji niepełnej.

2. Błędna interpretacja I prawa Mendla to:

- zygota może zawierać 3 allele jednego genu, w przypadku dziedziczenia cech warunkowanych allelami wielokrotnymi,
- zygota zawiera po 2 allele tego samego genu,
- allele tego samego genu wzajemnie wykluczają się w gametach,
- osobniki posiadające gen w postaci heterozygoty produkują 2 rodzaje gamet.

3. Skrzyżowano 2 czarne psy (cecha dominująca) i w pierwszym pokoleniu potomnym (F₁) uzyskano wyłącznie psy czarne. Jednak po skrzyżowaniu wybranych osobników z F₁ uzyskano zarówno osobniki czarne jak i brązowe.

Poprawnie genotypy osobników rodzicielskich (P) i osobników z F₁ przedstawiono:

- P: Aa x AA; F₁: Aa x AA
- P: AA x Aa; F₁: Aa x Aa
- P: Aa x Aa; F₁: AA x Aa
- wszystkie odpowiedzi są poprawne

4. W pewnej rodzinie od 4 pokoleń przychodziły na świat dzieci wyłącznie płci żeńskiej. Jakie jest prawdopodobieństwo, że w rodzinie tej, kolejne nowo narodzone dziecko będzie chłopcem?

- a. 0% b. 25% c. 50% d. 100%.

5. Piegowata kobieta o długich rękach wyszła za mąż za piegowatego mężczyznę o długich rękach. Wśród potomstwa tej pary pojawiły się wyłącznie dzieci bez piegów o krótkich rękach.

Z przedstawionych danych wynika, że:

- a. matka i ojciec kobiety byli bez piegów i mieli krótkie ręce,
 b. jeśliby rodzice kobiety nie mieli piegów i mieliby krótkie ręce, to rodzice mężczyzny musieliby być homozygotami dominującymi,
 c. w genotypach każdego z rodziców mężczyzny musiałby występować co najmniej 1 allel dominujący obydwu cech,
 d. w genotypach każdego z rodziców zarówno kobiety, jak i mężczyzny powinien pojawić się co najmniej 1 allel dominujący, w takim układzie, by oboje (kobieta i mężczyzna) mogli odziedziczyć najwyżej 1 allel recesywny każdej z cech.

6. W szachownicy Punnetta przedstawiono genotypy osobników z pokolenia F₁, które uzyskano po skrzyżowaniu dwóch podwójnych heterozygot. Genotypy oznaczone gwiazdką determinują barwę czerwoną, w pozostałych przypadkach – brak zabarwienia.

Z analizy genotypów i fenotypów wynika, że barwa czerwona i biała warunkowana jest przez geny:

- a. dopełniające b. kumulatywne c. plejotropowe d. kodominujące

AaBb	AB	ab	aB	Ab
AaBb	AaBb ☆	aabb	aaBb	Aabb
Ab	AABb ☆	Aabb	AaBb ☆	AAbb
aB	AaBB ☆	aaBb	aaBB	AaBb ☆
AB	AABB ☆	AaBb ☆	AaBB ☆	AABb ☆

7. Skrzyżowano 2 osobniki grochu zwyczajnego i w pokoleniu F₁ uzyskano stosunek fenotypów 3:1:1:3.

Zatem w pokoleniu rodzicielskim musiały występować osobniki o genotypie:

- a. AaBb x aaBb b. AaBb x AaBb c. AaBb x aabb d. Aabb x aaBb

8. Obiektem badań T. Morgana była muszka owocowa (*Drosophila melanogaster*). Po skrzyżowaniu czerwonoookiej samicy z białookim samcem, w pokoleniu F₁ Morgan uzyskał wyłącznie czerwonoookie potomstwo. Po skrzyżowaniu osobników z F₁, w pokoleniu F₂ uzyskał osobniki czerwonoookie i białookie w stosunku 3:1. Taki wynik wydawał się być zgodny z proporcjami fenotypów z krzyżówki jednogennej G. Mendla. Jednak, gdy T. Morgan skrzyżował białooką samicę z czerwonoookim samcem, to w pokoleniu F₁ wszystkie samice były czerwonoookie a samce białookie. Wyniki uzyskane w F₂ też były zaskakujące.

Wybierz odpowiedź, w której prawidłowo zestawiono rozkład fenotypów osobników w F₂.

- a. 50% czerwonoookich samic i 50% białookich samców, gdyż rozpatrywana cecha jest związana z płcią.
 b. 25% czerwonoookich samic i 25% białookich samic, 25% czerwonoookich samców i 25% białookich samców, ponieważ jest to cecha sprzężona z płcią.
 c. 25% czerwonoookich samic i 25% białookich samic, 50% czerwonoookich samców, gdyż rozpatrywana cecha jest związana z płcią.
 d. 25% czerwonoookich samic i 25% białookich samic, 25% czerwonoookich samców i 25% białookich samców, ponieważ geny warunkujące te cechy są ze sobą sprzężone.

9. U kur andaluzyjskich gen odpowiedzialny za dziedziczenie barwy piór zlokalizowany jest w autosomie. Skrzyżowano koguta o białych piórach z kurą o czarnych piórach (osobniki pochodzą z linii czystych) i uzyskano w F₁ wszystkie osobniki tak samo ubarwione - stalowoniebieskie. Natomiast po skrzyżowaniu osobników z F₁ w pokoleniu F₂ pojawiły się osobniki białe, czarne i stalowoniebieskie.

Oznacza to, że:

- a. czarne pióra to cecha warunkowana przez allel dominujący, dziedziczona z niepełną dominacją,
 b. białe pióra to cecha warunkowana przez allel recesywny, dziedziczona z pełną dominacją,
 c. stalowoniebieskie pióra to cecha warunkowana przez heterozygotę, dziedziczona z kodominacją,
 d. czarne pióra to cecha warunkowana przez heterozygotę, dziedziczona z niepełną dominacją.

10. Jeśli dziecko ma grupę krwi ARh⁻, to rodzice nie mogliby mieć genotypu:

- a. ♀ - I^Bi dd, ♂ - I^Ai Dd c. ♀ - ii Dd, ♂ - I^AI^ADd
 b. ♀ - I^Bi Dd, ♂ - I^AI^B Dd d. ♀ - I^BI^B dd, ♂ - I^AI^A Dd

11. W Szwecji najchętniej jest hodowane silnie pigmentowane, czerwono-białe bydło mleczne. W umaszczeniu osobnika przeważają obszary czerwone, a powierzchnie białe są bardzo małe. Hodowcy twierdzą, że osobniki słabo pigmentowane, prawie całe białe, z przewagą plam białych nad czerwonymi, podatne są na uczulenia słoneczne oraz białaczkę i dlatego farmerzy unikają takich zwierząt. Wielkość plam białych i barwnych determinowana jest przez parę alleli L, l. Zwierzęta o przewadze plam czerwonych nad białymi mają genotyp LL, osobniki o przewadze powierzchni białej nad pigmentowaną mają genotyp recesywny – ll, zaś fenotyp pośredni, w którym powierzchnia plam białych równa się powierzchni plam czerwonych, mają osobniki heterozygotyczne – Ll.

W jaki sposób działa gen (L, l) na fenotyp opisanego bydła mlecznego?

- 1 - jest to działanie kumulatywne, gdy jest więcej alleli dominujących, to powstaje więcej barwnych plam,
- 2 - jest to działanie plejotropowe, gdyż jeden gen wpływa na więcej niż jedną cechę,
- 3 - to przykład niepełnej dominacji, gdyż każdy możliwy genotyp charakteryzuje się własnym efektem fenotypowym.

- a. prawidłowe jest 1 i 2 b. prawidłowe jest 3 c. prawidłowe jest 2 i 3 d/ poprawne są 1,2,3

12. Które osobniki przedstawione w zadaniu 11 należałyby skrzyżować, by uzyskać do dalszej hodowli wyłącznie bydło mleczne czerwono-białe o zrównoważonym udziale powierzchni białych?

- a. Ll x ll b. Ll x Ll c. LL x Ll d. ll x LL

13. Lekarze badali pewną rzadką chorobę genetyczną. Stwierdzili, że zawsze mężczyzna obciążony chorobą ma wszystkie córki chore, natomiast żaden z jego synów nie otrzyma od niego patologicznego genu. Nawet w małżeństwie chorego mężczyzny ze zdrową kobietą, zawsze córki są chore.

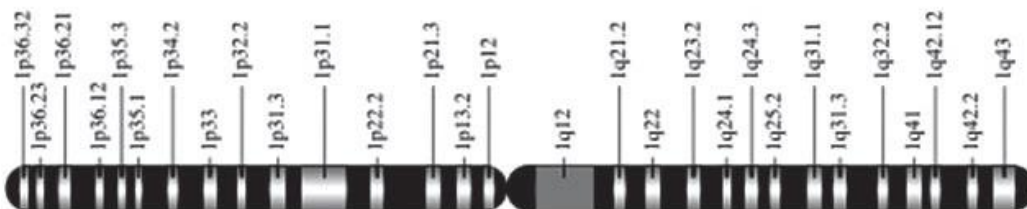
Prawdopodobnie opisywana choroba dziedziczy się:

- a. autosomalnie, dominująco b. autosomalnie, recesywnie
c. sprzężona z płcią, dominująca d. sprzężona z płcią, recesywna

14. Zaznacz zdanie prawdziwe dotyczące chromosomów płci.

- a. X i Y różnią się kształtem, wielkością i składem genów, jednak posiadają region pseudoautosomalny, w obrębie którego może zachodzić crossing-over.
- b. X i Y są pseudohomologiczne, czyli w znacznym stopniu różnią się między sobą i dlatego nie może między nimi zachodzić crossing-over tak jak to się dzieje w pozostałych chromosomach homologicznych podczas procesu mejozy.
- c. Człowiek w komórkach somatycznych posiada 22 pary autosomów i 1 parę allosomów, a chromosom matczynej i ojcowski w każdej parze są w pełni homologiczne.
- d. X i Y są od siebie na tyle odmienne, że nie zachodzi między nimi crossing-over, jednak, gdy w komórkach żeńskich znajdują się dwa chromosomy X, to wtedy między nimi zachodzi losowa wymiana fragmentów materiału genetycznego.

15. Schemat przedstawia wzór prążkowy chromosomu 1 człowieka.



/na podstawie:
„Genetyka ogólna i
weterynaryjna” B.
Kosowska, UWP
Wrocław,2010/

Wybierz podpunkt, który prawidłowo interpretuje informacje przedstawione na schemacie.

- a. Jasne prążki prezentują locus poszczególnych nieallelicznych genów, a odległości między nimi określone w jednostkach mapowych, są jednakowe na obu ramionach chromosomu.
- b. Liniowo ułożone poszczególne geny zaprezentowane na schemacie, będą dokładnie odzwierciedlone w tych samych loci na chromosomie homologicznym.
- c. Allele genów ułożonych na jednym ramieniu chromosomu odpowiadają allelom tych samych genów na drugim ramieniu chromosomu, a odległość między nimi określa % crossing-over.
- d. Żadna z podanych informacji nie jest prawdziwa.

16. Gdy geny leżą na jednym chromosomie, zazwyczaj dziedziczą się razem. Jednak zachodzący proces crossing-over przyczynia się do tego, że oprócz gamet o rodzicielskim układzie alleli powstają również gamety o zrekombinowanym układzie alleli. Skrzyżowano osobniki o następującym genotypie:

$$\text{♀ } \frac{Ab}{aB} \times \frac{ab}{AB} \text{ ♂}$$

Każdy z osobników wytworzył 4 rodzaje gamet. Genotypy gamet zostały odpowiednio przyporządkowane w punkcie:

		Gamety	
		rodzicielski układ alleli	zrekombinowany układ alleli
		♀	♂
a.	♀	Ab, ab	AB, aB
b.	♂	aB, Ab	aB, Ab
c.	♀	Ab, AB	ab, aB
d.	♂	AB, ab	Ab, aB

/na podstawie: eszkola.plgeny

17. Wskutek krzyżowania kukurydzy (linie czyste) o nasionach okrągłych i białych z kukurydzą o nasionach spłaszczonych i czerwonych uzyskano w pokoleniu F₁ wyłącznie osobniki o nasionach okrągłych i czerwonych. Po skrzyżowaniu osobników z F₁ z osobnikami o nasionach spłaszczonych białych uzyskano następujące proporcje w potomstwie:

62 : **15** : **17** : **69**
 okrągłe czerwone : spłaszczone czerwone : okrągłe białe : spłaszczone białe

Z zadania wynika, że barwa i kształt nasion kukurydzy to cechy:

- sprzężone ze sobą, bo w pokoleniu F₂ w wyniku krzyżówki dwóch heterozygot stosunek fenotypów odbiega od 9:3:3:1,
- niesprzężone ze sobą, bo w pokoleniu F₂ w wyniku krzyżówki testowej stosunek fenotypów odbiega od 9:3:3:1,
- niesprzężone ze sobą, bo w pokoleniu F₂ w wyniku krzyżówki dwóch heterozygot stosunek fenotypów odbiega od 1:1:1:1,
- sprzężone ze sobą, bo w pokoleniu F₂ w wyniku krzyżówki testowej stosunek fenotypów odbiega od 1:1:1:1.

18. Zakładając, że geny barwy i kształtu nasion kukurydzy (z zad. 17) są ze sobą sprzężone, to odległość między tymi genami wynosi:

- 80,4 j.m.
- 131 cM
- 32 j.m.
- 19,6 cM

19. U kur barwa upierzenia jarzębiastego lub jednolitego jest sprzężona z płcią, a barwa skóry (żółta lub biała) to cecha autosomalna. Skrzyżowano ze sobą dwa ptaki jarzębiaste (cecha dominująca) o białej barwie skóry (cecha dominująca); żaden z osobników nie pochodził z linii czystych.

W potomstwie tej krzyżówki:

- wszystkie kury były jarzębiaste,
- kogutów jarzębiastych białych było 3 krotnie więcej niż jarzębiastych żółtych,
- kur jarzębiastych było więcej niż kogutów jarzębiastych,
- poprawne są odpowiedzi a i c.

[na podstawie: <http://www.genetyka.ug.edu.pl/wp-content/uploads/2014/11/Geny-letalne.pdf>]

20. Gen p dający u lisów srebrzystą barwę włosa zmutował w dwóch kierunkach: genu P – dającego barwę platynową oraz genu P_b – dającego lisy tzw. białopyskie. Oba geny powstałe na skutek mutacji są dominujące w stosunku do genu srebrzystości - p. Zmutowane geny w stanie homozygotycznym (PP i P_bP_b), a także heterozygoty PP_b dają efekt letalny.

Żadnych strat wśród potomstwa hodowca nie zanotuje podczas krzyżówki:

- lisa białopyskiego z platynowym,
- lisa platynowego z drugim platynowym,
- lisa srebrzystego z białopyskim,
- straty wśród potomstwa lisów nie zależą od genów, lecz warunków środowiskowych, jakie zapewni im hodowca.

Autorzy testu:

Iwona Paprzycka, VI LO Bydgoszcz

Iwona Załęcka, VII LO Bydgoszcz