



KONKURSU BIOLOGICZNY

„ZMAGANIA Z GENETYKĄ”

2016/2017

ELIMINACJE SZKOLNE

III SESJA – Zmienność

KOD UCZNIĄ DATA GODZINA

Test, który otrzymałeś zawiera 20 pytań zamkniętych. W każdym pytaniu tylko jedna odpowiedź jest prawidłowa. Za każdą prawidłową odpowiedź otrzymasz 1 pkt.

Masz 45 minut na rozwiązanie testu.

Poniżej na karcie odpowiedzi zaznacz krzyżykiem "X" prawidłową odpowiedź. W przypadku nieprawidłowego zaznaczenia odpowiedzi, 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										

Zad. 1 Podany poniżej fragment kwasu DNA uległ różnym mutacjom. Określ rodzaj tych mutacji i wybierz odpowiedni podpunkt w tabeli. Prawidłowa nić matrycowa DNA: ATTGGCATCTAGACA

Mutacja DNA:	ATTAGCATCTAGACA	ATTGGCATCTGACA	ATTGGCATCTAGTCA
a/	Duplikacja	Insercja	Substytucja
b/	Tranzycja	Delecja	Transwersja
c/	Insercja	Transwersja	Delecja
d/	Tranzycja	Translokacja	Inwersja

Zad. 2 Który z podanych rodzajów mutacji DNA na pewno nie zmienia ramki odczytu?

a/ insercja i substytucja, b/ transwersja i tranzycja c/ delecja i duplikacja, d/ transwersja i insercja.

Zad. 3 Dobierz w pary rodzaje mutacji i kryteria ich podziału.

- | | |
|---|---|
| 1- mutacje: pozytywne, negatywne, neutralne | A- ze względu na rodzaj czynnika sprawczego |
| 2- mutacje: dziedziczne i niedziedziczne | B- ze względu na możliwość przekazania alleli potomstwu |
| 3- mutacje: genowe i chromosomowe | C- ze względu na efekt w organizmie |
| 4- mutacje: spontaniczne i indukowane | D- ze względu na zakres zmiany materiału genetycznego |

a/ 1-B, 2-C, 3-A, 4-D b/ 1-A, 2-B, 3-C, 4-D c/ 1-C, 2-B, 3-D, 4-A d/ 1-C, 2-B, 3-A, 4-D

Zad. 4 .Wybierz opis prawidłowo charakteryzujący tzw. mutację synonimiczną.

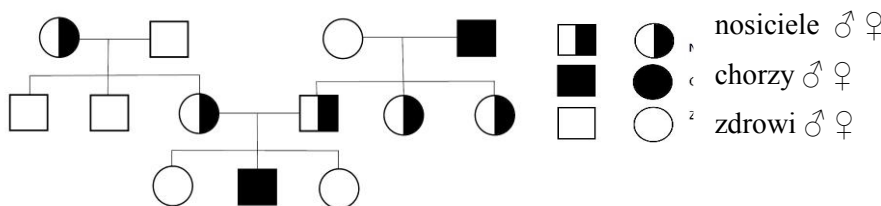
- a/ Jest to mutacja genowa, w której nie dochodzi do zmiany sensu, ani do zmiany ramki odczytu, czyli mimo zmiany kodonu, w procesie translacji zostanie wstawiony prawidłowy aminokwas.
- b/ Dzięki temu, że kod genetyczny jest zdegenerowany, może dojść do mutacji chromosomowej na zasadzie substytucji i kodon w DNA zostanie zmieniony, ale w białku zostanie wstawiony prawidłowy aminokwas.
- c/ Jest to typ mutacji zmiany sensu, gdyż zmiana nukleotydu w kodonie skutkuje zmianą informacji o aminokwasie, jaki ma zostać wstawiony do białka w procesie translacji.
- d/ Zmieniony kodon nie koduje informacji o żadnym aminokwasie i staje się synonimem kodonu STOP.

Zad. 5 *Genetycznie identyczne osobniki płaza ogoniastego *Ambystoma tigrinum* rozwijają się jako niewielkie, skrzelodyszne larwy w niektórych stawach północnego Meksyku. Gdy opady w danym okresie są duże - w stawach utrzymują się larwy skrzelodyszne, odżywiające się planktonem. Jeśli opadów brakuje ilość wody jest mniejsza, część larw osiąga potężne rozmiary, uprawiając kanibalizm kosztem mniejszych pobratymców. (...) Oprócz tego duże osobniki tracą skrzela zewnętrzne, wykształcają płuca i jako formy wodno-lądowe mogą żyć przez kilka lat.*
/na podstawie „Genetyka” W. Lewiński, 1997 r.

Wybierz opis prawidłowo wyjaśniający zaprezentowane zjawisko.

- a/ w efekcie zmienności rekombinacyjnej różnorodność genotypów larw, umożliwiła niektórym z nich przetrwać w zmieniającym się środowisku,
- b/ wysychanie stawów stanowi czynnik mutagenny powodujący zmianę alleli, a to wywołuje zmianę cech u larw,
- c/ czynnikiem stymulującym zmianę fenotypu larw, jest niedobór wody w stawie i jest to przykład zmienności środowiskowej,
- d/ zmiana sposobu odżywiania larw jest wywołana zmianą środowiska, jednak zmiana narządów oddechowych to efekt mutacji.

Zad. 6 Dwóch uczniów analizowało rodowód rodziny Nowaków, chcąc ustalić sposób dziedziczenia choroby występującej w tej rodzinie. W której z przeprowadzonych dyskusji uczniowie prawidłowo rozpoznali i argumentowali sytuację w rodzinie Nowaków?



- a/ Jest to choroba sprzężona z płcią, recesywna, bo tylko kobiety są nosicielkami, i tylko mężczyźni są chorzy w tej rodzinie.
- b/ Jest to choroba sprzężona z płcią, dominująca, bo częstotliwość ujawniania się tej choroby jest bardzo duża.
- c/ Jest to choroba autosomalna, recesywna, bo mężczyzna może być nosicielem zmutowanego genu – czyli jest heterozygotyczny.
- d/ Jest to choroba autosomalna, dominująca, bo chory mężczyzna ma zarówno chorego syna jak i wnuka.

Zad. 7 Do jakiej kategorii mutagenów należy zaliczyć wymienione poniżej przykłady?

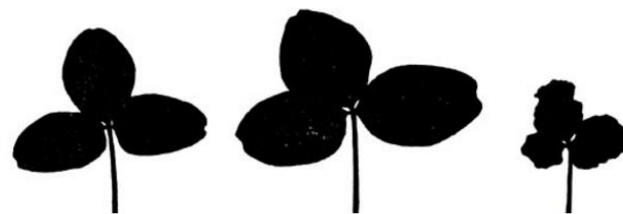
- 1. kolchicyna - alkaloid produkowany przez zimowita jesiennego, A- biologiczne B- chemiczne C- fizyczne
- 2. aflatoksyna - produkowana przez grzyby pleśniowe, a/ A- 1,2,5 B- 4 C-3
- 3. promieniowanie z rozpadu radioaktywnych pierwiastków np. polonu, b/ A- 5 B- 1,2,4 C- 3
- 4. nadtlenek wodoru powstający w procesach metabolicznych pod wpływem infekcji bakteryjnej, c/ A- 1,2,5 B-3 C-4
- 5. wirusy np. opryszczki czy zapalenia wątroby typu B i C. d/ A- 4,5 B- 1,2, C-3

Zad. 8 Rak pęcherza moczowego wywołany jest mutacją dotyczącą zmiany pary nukleotydów w obszarze protoonkogenów. Zmienione białko różni się jednym aminokwasem od prawidłowego. Zaszła więc mutacja:

- a/ zmiany sensu, w rejonie genów zatrzymujących podziały komórkowe.
- b/ synonimiczna, w rejonie genów stymulujących prawidłowy wzrost i podział komórek.
- c/ zmiany sensu, powodując powstanie genu, którego produkty prowadzą do niekontrolowanych podziałów komórkowych i utworzenia guza nowotworowego.
- d/ substytucja, co upośledziło gen hamujący niekontrolowane namnażanie się komórek i doprowadziło do utworzenia guza nowotworowego.

Zad. 9 Jednym z rodzajów mutacji chromosomowych liczbowych jest występowanie poliploidów. Zjawisko to u zwierząt prowadzi zwykle do śmierci, ale u roślin może występować z różnym skutkiem. **Wybierz komentarz prawidłowo opisujący przyczyny i skutki poliploidyzacji na przykładzie koniczyny.**

[Źródło: <https://www.forum.haszysz.com/showthread.php?22545> - Hodowla-Poliploidalna]



liść koniczyny diploidalnej

liść koniczyny tetraploidalnej

liść koniczyny oktoploidalnej

- a/ Endomitoza jest procesem, który umożliwia powstanie poliploidów. Naukowcy zauważyli, że zwiększenie ilości materiału genetycznego o 4 dodatkowe chromosomy (tetraploidalnej) powoduje korzystne zmiany w odmianie tetraploidalnej, jednak dodanie 8 chromosomów doprowadziło do powstania odmiany oktoploidalnej - karłowatej.
- b/ Używając kolchicyny, która blokuje powstawanie wrzeciona podziałowego w komórkach, naukowcy otrzymali korzystną odmianę tetraploidalną o zwiększonej biomasie, jednak dalsze zwielokrotnienie całych genomów doprowadziło do uformowania odmiany karłowatej i słabej.
- c/ Zastosowanie zjawiska poliploidyzacji w rolnictwie jest dość powszechne, gdyż zmutowane odmiany roślin mają wiele korzystnych cech np. większe rozmiary, większa odporność na pasożyty i w efekcie większy plon. Im większa liczba zwielokrotnionych genomów tym lepsze efekty ekonomiczne.
- d/ Naukowcy, wykorzystując mutagenne substancje, doprowadzają do powstania odmian roślin poliploidalnych. Na podstawie koniczyny zauważyli, że korzystne cechy nowych odmian są wprost proporcjonalne do liczby zwielokrotnionych genomów.

Zad. 10 Źródłem zmienności rekombinacyjnej, która prowadzi do powstania nowych układów wcześniej istniejących alleli jest:

- a/ przemieszczanie się transpozonów czyli tzw. genów wędrujących w obrębie genomu, c/ losowe łączenie się gamet podczas zapłodnienia,
- b/ losowe rozchodzenie się chromosomów podczas tworzenia się gamet, d/ wszystkie odpowiedzi są prawidłowe.

Zad. 11 Mutacja czyli nagła, skokowa, losowa i bezkierunkowa zmiana materiału genetycznego nie ulegnie dziedziczeniu, jeśli będzie zachodziła w DNA komórek:

- a/ naskórka, prowadząc do czerniaka, b/ szlaku płciowego, prowadzącego do powstawania gamet,
- c/ organów służących do wegetatywnego rozmnażania np. bulw, cebul, kłączy, d/ poprawne odpowiedzi a i c.

Zad. 12 Podczas transkrypcji prawidłowego fragmentu DNA uzyskano cząsteczkę mRNA o następującej sekwencji nukleotydów:

5' AUG CAG UCG 3'

Jednak wskutek działania czynników mutagennych sekwencja nukleotydów uległa zmianie, a w wyniku transkrypcji powstała następująca cząsteczką mRNA: 5' AUG UAG UCC 3'

Przyczyną zmienionej sekwencji nukleotydów w mRNA mogła być:

- a/ tranzycja 4. nukleotydu (C ⇒ U), duplikacja 8. nukleotydu (C) oraz insercja 9. nukleotydu (G) w mRNA,
- b/ tranzycja 4. nukleotydu (C ⇒ U) oraz transwersja 9. nukleotydu (G ⇒ C) w mRNA,
- c/ tranzycja 4. nukleotydu (G ⇒ A) oraz transwersja 9. nukleotydu (C ⇒ G) w nici matrycowej DNA,
- d/ wszystkie odpowiedzi są błędne.

Zad. 13 Mutacja w protoonkogenie Ras powoduje, że:

- a/ receptory błonowe komórki stają się niewrażliwe na pozakomórkowe sygnały hamujące podziały,
- b/ zmutowane białko Ras, pomimo braku sygnału z zewnątrz, pobudza syntezę białka ograniczającego podziały komórkowe,
- c/ niezbędny jest pozakomórkowy czynnik, który warunkuje podziały komórki,
- d/ zmutowane białko Ras, pomimo braku sygnału z zewnątrz, pobudza syntezę białka stymulującego podziały komórkowe.

Zad. 14. Choroby wieloczynnikowe:

- a/ zawsze ujawniają się fenotypowo, bo to choroby determinowane mutacjami w kilku genach jednocześnie,
- b/ to choroby wielogenowe, czyli wywołane licznymi mutacjami w obrębie kilku eksonów jednego genu,
- c/ to choroby wielogenowe, jednak ich ujawnienie się w fenotypie zależy od czynników środowiskowych,
- d/ żadna z odpowiedzi nie jest poprawna.

Zad. 15 Wybierz podpunkt, w którym właściwie przyporządkowano kariotyp do podanych chorób genetycznych.

I. 47, XX,+13

II. 47, XXY

III. 47, XY,+ 18

IV. 45, X

1. Zespół Klinefeltera

2. Zespół Turnera

3. Zespół Patau

4. Zespół Edwardsa

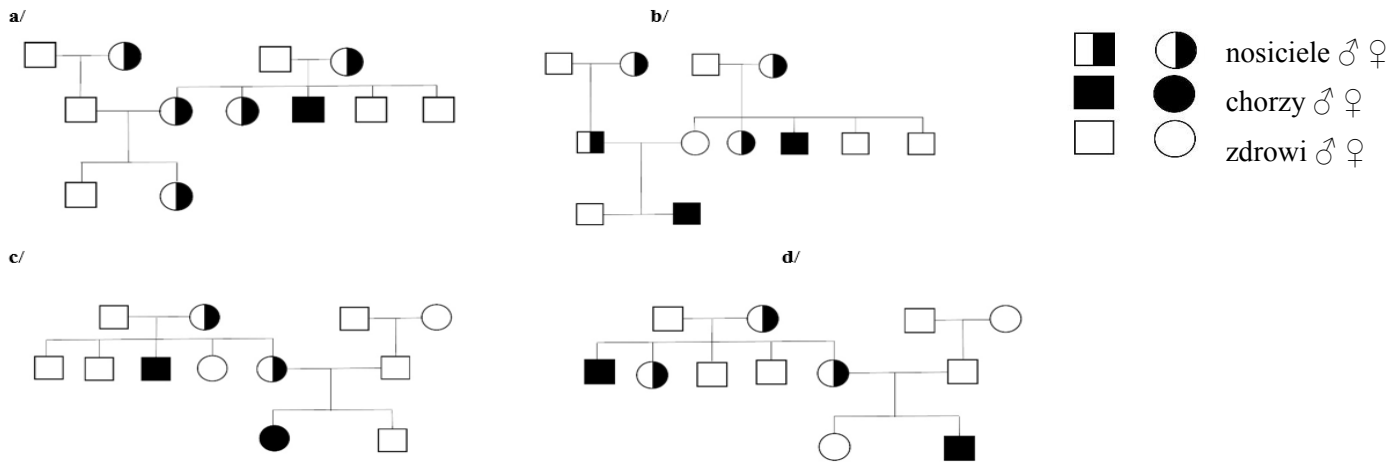
a/ I-4, II-1, III-2, IV-3

b/ I-4, II-1, III-3, IV-2

c/ I-3, II-1, III-4, IV-2

d/ I-1, II-4, III-3, IV-2

Zad. 16 Dystrofia mięśniowa Duchenne'a jest cechą sprzężoną z płcią. W pewnej rodzinie, w której ani dziadkowie z obu stron, ani rodzice nie wykazywali tego schorzenia, urodziło się dwoje dzieci. Okazało się, że jedno z nich ma dystrofię mięśniową. Wiadomo jednak, że w rodzinie matki, spośród trzech braci jeden brat był chory na dystrofię, a siostra była zdrowa. Wybierz rodowód, który prawidłowo ilustruje dziedziczenie dystrofii mięśniowej w tej rodzinie.



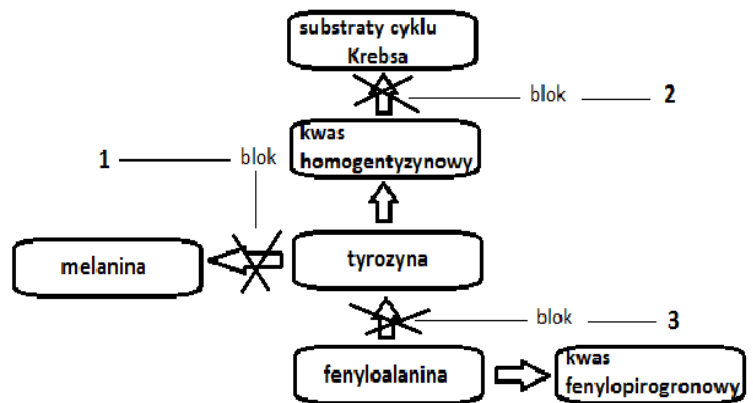
Zad. 17 W rodzinie opisanej w treści zadaniu 16 urodzi się trzecie dziecko. Poniżej przedstawiono prawdopodobieństwo urodzenia się tego dziecka (%) w zależności od jego stanu zdrowia (zdrowy/chory) i płci (dziewczynka/chłopiec).

	zdrowa dziewczynka	chora dziewczynka	zdrowy chłopiec	chory chłopiec
a/	50%	0%	25%	25%
b/	100%	0%	25%	25%
c/	100%	0%	0%	25%
d/	50%	50%	0%	50%

Wybierz podpunkt, w którym poprawnie zestawiono płeć i stan zdrowia trzeciego dziecka z jego prawdopodobieństwem urodzenia się w rodzinie opisanej w zad. 16.

Zad. 18 Schemat przedstawia blok metaboliczny na przykładzie wybranego szlaku przemian metabolicznych.

- a/ 1- albinizm 2 – galaktozemia 3 - fenyloketonuria,
- b/ 1- albinizm 2 – fenyloketonuria 3 - galaktozemia
- c/ 1- albinizm 2 – alkaptonuria 3- fenyloketonuria,
- d/ 1- albinizm 2 – fenyloketonuria 3- alkaptonuria



Zad. 19 Gen fuzyjny, który występuje w przypadku przewlekłej białaczki szpikowej:

- a/ powstaje jako efekt mutacji genowej - insercji, bo na chromosomie 22 połączone są dwa geny,
- b/ to dwa połączone ze sobą geny w efekcie translokacji, gdzie jeden pochodzi z chromosomu 9 a drugi z 22,
- c/ powstaje jako błąd w chromosomie matki, który polega na inwersji fragmentu chromosomu,
- d/ to dwa połączone ze sobą geny z chromosomów homologicznych w efekcie translokacji, z których najczęściej jeden pochodzi od matki, a drugi od ojca.

Zad. 20 Poliploidyzacja jest jednym z typów mutacji chromosomowych liczbowych. Zachodzi częściej u roślin i jest korzystna, natomiast u zwierząt jest zazwyczaj letalna. Wybierz punkt, w którym prawidłowo zinterpretowano proces dotyczący poliploidyzacji.

Podczas poliploidyzacji zachodzi:

- a/ zwielokrotnienie części garnituru chromosomalnego jednego gatunku,
- b/ zmiana liczby chromosomów tylko w obrębie danej pary,
- c/ wielokrotna replikacja, po której nie następuje podział komórki.
- d/ wielokrotna duplikacja fragmentu chromosomu.