

**dr Inga Bator**

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Krakowie

## **Matura z biologii w cieniu pandemii**

### **Abstrakt**

Celem pracy jest omówienie poleceń, które w roku 2021 okazały się najtrudniejsze dla zdających w OKE w Krakowie, oraz przedstawienie rozwiązań zadań przez zdających pochodzących z okresu pandemii. Zadania bardzo trudne powinny pojawiać się w arkuszach maturalnych i stanowić od 10% do 20% wszystkich poleceń, jeśli wynik egzaminu ma świadczyć o uzyskaniu średniego wykształcenia i badać stopień opanowania wiadomości i umiejętności określonych w podstawie programowej z biologii. Jednak egzamin maturalny z biologii jest traktowany przede wszystkim jako egzamin wstępny na studia medyczne, dlatego modalna osiągniętych wyników przez zdających w ciągu ostatnich pięciu lat waha się od 8% do 13%. Gdyby w ubiegłych latach wprowadzić próg zdawalności na poziomie 30%, który będzie od roku 2023, to około połowy zdających egzamin maturalny z biologii w każdym roku nie uzyskałoby świadectwa dojrzałości. Rozważania na temat egzaminu poprawkowego z biologii.

### **Cel**

Celem pracy jest analiza najtrudniejszych poleceń w arkuszu maturalnym w roku 2021 oraz zaprezentowanie rozwiązań uczniowskich z egzaminu maturalnego z biologii z okresu pandemii na podstawie danych zgromadzonych w OKE w Krakowie i przedstawienie refleksji dotyczących egzaminu poprawkowego z biologii.

### **Analiza wybranych cech arkuszy maturalnych z ostatnich pięciu lat**

#### **Konstrukcja arkusza**

W tabeli 1 przedstawiono porównanie wybranych elementów konstrukcji arkusza. W roku 2021 było najwięcej poleceń, aż 58, dlatego ten arkusz był wyjątkowo czasochłonny. Był też trudny dla zdających ze względu na największą w ciągu ostatnich pięciu lat liczbę poleceń zawierających czasownik operacyjny wyjaśnij, czyli takich, które wymagają, aby zdający za pomocą krótkiej odpowiedzi przedstawił zależności lub związki czasowe, przestrzenne, przyczynowo-skutkowe (rozpoznając przyczynę i skutek oraz wskazując drogę, która prowadzi od przyczyny do skutku). Są to zadania, które wymagają analizy materiału źródłowego, korzystania ze swojej wiedzy i zwykle stawiają zdającego w nowej sytuacji, ponieważ na zagadnienie poznane na lekcjach biologii należy spojrzeć z innej perspektywy.

**Tabela 1. Porównanie konstrukcji arkusza**

Rok publikacji arkusza maturalnego	2017	2018	2019	2020	2021
Liczba poleceń	55	57	54	53	58
Liczba zadań otwartych	39	45	34	33	37
Liczba zadań zamkniętych	16	12	20	18 + 2*	21
Liczba poleceń z czasownikiem „wyjaśnij”	10	8	7	10	12
Procent poleceń z czasownikiem „wyjaśnij”	18%	14%	13%	19%	20%

\*Zadania z częścią zamkniętą i częścią otwartą.

### Poziom wykonania zadań

W arkuszu maturalnym z biologii nie ma zadań bardzo łatwych, czyli takich, które zostałyby poprawnie rozwiązane przez co najmniej 90% populacji zdających. Jest to spowodowane funkcją egzaminu – ma on przede wszystkim różnicować zdających w danym roku. Nie należy przypuszczać, że w przyszłości pojawiają się na egzaminie zadania bardzo łatwe. Ze względów diagnostycznych najlepsze są zadania umiarkowanie trudne i trudne. Takie polecenia stanowią większość arkusza. W arkuszach maturalnych publikowanych w latach 2017–2021 znajduje się zwykle około 30 poleceń określonych jako trudne, co zostało przedstawione w tabeli 2. Zadań umiarkowanie trudnych jest mniej – około 10. Liczba zadań trudnych i umiarkowanie trudnych była w arkuszu z roku 2021 porównywalna z wcześniejszymi latami, natomiast jest najwyższa liczba poleceń zaliczonych do bardzo trudnych.

**Tabela 2. Poziom wykonania zadań w poszczególnych latach w Polsce – dane na podstawie sprawozdań CKE**

Rok publikacji arkusza maturalnego	2017	2018	2019	2020	2021
bardzo łatwe (1–0,9)	0	0	0	0	0
łatwe (0,89–0,7)	4	1	1	8	2
umiarkowanie trudne (0,69–0,5)	10	11	7	8	8
trudne (0,49–0,2)	32	28	35	31	30
bardzo trudne (0,19–0)	9	17	11	6	18
SUMA POLECEŃ	55	57	54	53	58

### Zadania najtrudniejsze

Spośród zadań najtrudniejszych w pięciu arkuszach maturalnych zostały wybrane zadania poprawnie rozwiązane przez mniej niż 10% populacji zdających i zestawione w tabeli 3. Polecenia określone jako bardzo trudne zostały przedstawione jako procent wszystkich poleceń w arkuszu maturalnym. Spośród zadań bardzo trudnych wybrałam dwa o najniższej łatwości w całym arkuszu, w przypadku roku 2020 było tylko jedno takie zadanie – zadanie 7. W roku 2021 zwraca uwagę najwyższy procent bardzo trudnych poleceń w arkuszu oraz najwyższa liczba zadań z łatwością poniżej 0,1.

**Tabela 3. Najtrudniejsze zadania w Polsce – dane na podstawie sprawozdań CKE**

Rok publikacji arkusza maturalnego	2017	2018	2019	2020	2021
Procent poleceń bardzo trudnych (0,19–0)	16%	30%	16%	11%	31%
Liczba zadań z łatwością poniżej 0,1	2	5	2	1	8
Numery najtrudniejszych zadań – łatwość	5.3 – 0,06 2.3 – 0,07	11 – 0,02 15.1 – 0,04	11.1 – 0,07 2.2 – 0,08	7 – 0,07	1.3 – 0,02 10.1 – 0,05

W sprawozdaniu z każdego egzaminu maturalnego przygotowanym przez specjalistów z Centralnej Komisji Egzaminacyjnej zawsze pojawia się wyjaśnienie przyczyn problemów rozwiązania zadań bardzo trudnych przez zdających. Często zamieszczone są informacje wskazujące na braki w wiedzy lub w umiejętnościach zdających. Tak na pewno było w przypadku zadania 11.1 z roku 2019. W tym zadaniu należało podać nazwę procesu metabolicznego, którego substratami są związki pochodzące z rozkładu tłuszczu zgromadzonego w tkance tłuszczowej niedźwiedzia polarnego, a jednym z produktów jest woda metaboliczna. Zdający nieuważnie czytali polecenie i zwracali szczególną uwagę na słowa „rozkład tłuszczu”, co powodowało, że najczęściej wpisywali jako odpowiedź  $\beta$ -oksydację, czyli proces obejmujący szereg reakcji prowadzących do przekształcania kwasów tłuszczowych w acetylo-CoA. Poprawna odpowiedź wymagała dokładności – należało odnieść się do procesu oddychania tlenowego. W przypadku zadania 11. z roku 2018 na tak dużą liczbę błędnych odpowiedzi mogło wpłynąć sformułowanie z podręcznika o numerze dopuszczenia 49/99, który jest już nieaktualny. W rozdziale dotyczącym ptaków zasugerowano, że podwójne oddychanie zachodzi u ptaków tylko w czasie lotu, co nie jest prawdą. Proces podwójnego oddychania zachodzi również w czasie spoczynku, tylko jego intensywność jest niższa niż podczas lotu. Zadanie 7. z roku 2020 wymagało wyjaśnienia, na czym polega współdziałanie wakuoli i ściany komórkowej podczas otwierania się aparatu szparkowego; w odpowiedzi należało uwzględnić, widoczną na rysunku, cechę budowy ściany komórkowej komórek szparkowych. Konstrukcja schematu oceniania wymuszała, by w odpowiedziach szukać logicznego i merytorycznie poprawnego toku rozumowania oraz elementów wskazanych w poleceniu. W tym zadaniu barierę stanowił sposób budowania odpowiedzi, która powinna zwracać w pełni poprawne sformułowania pod względem biologicznym oraz narzucona logicznie konstrukcja odpowiedzi. Wymagało to od zdających swobody (elastyczności) w operowaniu posiadaną wiedzą. Dla ucznia kończącego liceum opanowanie rozszerzonego kursu biologii i zdobycie umiejętności opisanych w podstawie programowej jest trudne. Zadanie 7. dotyczące aparatów szparkowych badało umiejętności rozumowania oraz podstawową wiedzę na poziomie rozszerzonym w sytuacji typowej, ale okazało się najtrudniejsze w całym arkuszu w 2020 roku.

## Arkusz 2021 – zadania z łatwością poniżej 0,1 w OKE w Krakowie

Wyniki uzyskane przez populację zdających w OKE w Krakowie są identyczne jak wśród zdających w całej Polsce w przypadku dwóch poleceń. Poziom wykonywania pozostałych poleceń, najtrudniejszych wśród bardzo trudnych, różni się o 1%, co przedstawiono w tabeli 4. Polecenia 1.2, 3.1 oraz 14.2 miały łatwość o 0,01 wyższą, a polecenia 1.3, 9.2 i 10.1 miały łatwość o 0,01 niższą wśród zdających w OKE w Krakowie w porównaniu z wynikami ogólnopolskimi.

**Tabela 4. Porównanie poleceń w zadaniach, które zostały poprawnie rozwiązane mniej niż przez 10% przystępujących do egzaminu w OKE w Krakowie oraz w Polsce**

Nr zad.	Co sprawdzało zadanie?		Użyty czasownik operacyjny	Łatwość	
	wymagania ogólne	wymagania szczegółowe		Polska	OKE w Krakowie
1.2	IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje i przetwarza informacje [...].	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający:5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek.	określ i uzasadnij, podając <u>cechy</u>	8%	9%
1.3	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Zdający: 1) wyjaśnia sposób kodowania porządku aminokwasów w białku za pomocą kolejności nukleotydów w DNA [...]; 2) przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka (transkrypcja, translacja), uwzględniając rolę poszczególnych typów RNA [...].	podaj	2%	1%
3.1	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający: 3) przedstawia rodzaje wiązań i oddziaływań chemicznych występujące w cząsteczkach biologicznych i ich rolę; 4. Białka. Zdający: 4) przedstawia biologiczną rolę białek; 5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek.	wyjaśnij	8%	9%
8.2	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający: 1) przedstawia podstawowe sposoby reakcji roślin na bodźce (ruchy tropiczne i nastyczne) [...].	opisz mechanizm, uwzględnij procesy	9%	9%

*Zdalna i bezpośrednia diagnostyka edukacyjna*

Nr zad.	Co sprawdzało zadanie?		Użyty czasownik operacyjny	Łatwość	
	wymagania ogólne	wymagania szczegółowe		Polska	OKE w Krakowie
9.1	III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje problemy badawcze [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający: 4) wskazuje drogi [...] jakimi produkty fotosyntezy rozchodzą się w roślinie.	sformułuj problem badawczy przedstawionego doświadczenia	7%	7%
9.2	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].	III. Metabolizm. 4. Fotosynteza. Zdający: 1) przedstawia proces fotosyntezy [...]; 4) opisuje etapy cyklu Calvina [...].	wyjaśnij	6%	5%
10.1	I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy [...], przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych ([...] miękiszowej [...], przewodzącej), identyfikuje je na rysunku (schemacie, [...] itp.), określając związek ich budowy z pełnioną funkcją.	określ zmianę i podaj jej znaczenie	5%	4%
14.2	V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...], przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi [...].	IX. Ewolucja. 2. Dobór naturalny. Zdający: 2) przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego [...], omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów; 3. Elementy genetyki populacji. Zdający: 4) wyjaśnia, dlaczego mimo działania doboru naturalnego w populacji ludzkiej utrzymują się allele warunkujące choroby genetyczne [...].	wyjaśnij	8%	9%

Wszystkie analizowane zadania wymagały od zdających wiedzy na poziomie treści nauczania podstawowych lub koniecznych oraz zaprezentowania złożonych umiejętności opisanych wymaganiami ogólnymi w podstawie programowej.

## **Dlaczego zadania okazały się takie trudne?**

### **Zadanie 1.2. (0-1)**

Na podstawie przedstawionych informacji określ najwyższą rzędowość struktury białka – prolaktyny. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do cech budowy tego białka.

W zadaniu 1.2 po raz pierwszy na egzaminie maturalnym w poleceniu odnoszącym się do budowy białek wymagano, aby w odpowiedzi znalazła się więcej niż jedna cecha wskazująca na III-rzędową strukturę białka. W arkuszach maturalnych z poprzednich lat w zadaniach dotyczących budowy białek wystarczyło podać rzędowość przedstawionego białka i jedną odpowiednią cechę budowy, która świadczy o tej rzędowości. Większość zdających prawdopodobnie nieuważnie przeczytała polecenie i nie zwróciła uwagi na liczbę mnogą w poleceniu.

### **Zadanie 1.3. (0-1)**

Podaj całkowitą liczbę kodonów w mRNA stanowiącym matrycę podczas syntezy prolaktyny.

Rozwiązując to zadanie, należało podać liczbę kodonów, czyli liczbę trójek nukleotydów budujących mRNA, które będzie stanowił matrycę do syntezy prolaktyny. Kodon to trzy nukleotydy kodujące jeden aminokwas podczas biosyntezy białek. Odpowiedź poprawna to 228. Do ogólnej liczby aminokwasów budujących prolaktynę (199) należało doliczyć kodony kodujące peptyd sygnałowy (28) z kodonem start oraz kodon stop (1). We wcześniejszych arkuszach maturalnych pytanie dotyczyło liczby kodonów kodujących dany polipeptyd lub liczby nukleotydów potrzebnych do budowy cząsteczki mRNA. W tym zadaniu zdający podawali bardzo dużo różnych nieprawidłowych odpowiedzi (np. 65, 76, 681), dzieląc lub mnożąc przez 3 wybrane przez siebie liczby. Są dwie przyczyny trudności w rozwiązaniu tego zadania: problem ze zrozumieniem polecenia lub brak wiedzy opisanej wymaganiami szczegółowymi.

### **Zadanie 3.1. (0-1)**

Wyjaśnij, dlaczego włączanie L-kanawaniny w miejsce argininy w czasie syntezy białek enzymatycznych prowadzi do powstawania enzymów o obniżonej aktywności katalitycznej.

W tym poleceniu jest bardzo dużo informacji – została podana przyczyna i skutek, dlatego zgodnie z rozumieniem czasownika operacyjnego „wyjaśnij” należało podać mechanizm, wyjaśniając, jakie zmiany w budowie enzymów i ich funkcjonowaniu spowoduje zmiana w strukturze I-rzędowej białka. Większość odpowiedzi stanowiła kompilację informacji z testu wprowadzającego i polecenia. Brakowało w odpowiedziach zdających odniesienia do podstawowej zasady działania enzymów lub zmiany w ich budowie na poziomie struktury całej cząsteczki enzymu: odniesienia do miejsca aktywnego lub centrum allosterycznego. Podczas rozwiązywania tego zadania zdający powinni dokonać dokładnej analizy przedstawionych informacji – być może potrzebowali więcej czasu.

**Zadanie 8.2. (0-1)**

Opisz mechanizm ruchu przedstawionego na rysunku. W odpowiedzi uwzględnij procesy zachodzące w komórkach wąsa czepnego.

Zadanie okazało się bardzo trudne, ponieważ dotyczy działania auksyn. Zadanie 2.3 z 2017 r., także odnoszące się do działania tego fitohormonu, było bardzo trudne. W mojej ocenie podczas konstruowania arkusza zadanie 8.2 z założenia miało należeć do grupy zadań bardzo trudnych. W wymaganiach egzaminacyjnych wyraźnie uproszczono fragment z wymagań dotyczący reakcji roślin na bodźce: „2) przedstawia rolę auksyn i etylenu (zamiast: hormonów roślinnych) w funkcjonowaniu rośliny, w tym w reakcjach tropicznych”. Odpowiedzi uczniowskie wskazują na słabe przygotowanie. Poniżej błędne odpowiedzi.

**Zadanie 8.2. (0-1)**  
Opisz mechanizm ruchu przedstawionego na rysunku. W odpowiedzi uwzględnij procesy zachodzące w komórkach wąsa czepnego.

W reakcji na dotyk organella w komórkach wąsa czepnego przemieszczają się w kierunku przeciwnym do bodźca, w powstaje przemieszczenie ciężaru i wpływa na wąsa czepnego.

**Zadanie 8.2. (0-1)**  
Opisz mechanizm ruchu przedstawionego na rysunku. W odpowiedzi uwzględnij procesy zachodzące w komórkach wąsa czepnego.

Pod wpływem dotyku, w komórkach wąsa czepnego dochodzi do zwiększenia turgoru i odkształcenia ścian komórkowych w kierunku wewnętrznej mapone, który owocuje suchym wąsą czepnego.

**Zadanie 9.1. (0-1)**

Sformułuj problem badawczy przedstawionego doświadczenia.

**Zadanie 9.1. (0-1)**  
Sformułuj problem badawczy przedstawionego doświadczenia.

Wpływ mszyc na transport produktów fotosyntezy

**Zadanie 9.1. (0-1)**  
Sformułuj problem badawczy przedstawionego doświadczenia.

Czy odległość od szczytowej części pędu liwnika pospolitego ma wpływ na czas w jakim związki organiczne pojawiają się w soku gleznowym w liście?

Przedstawione zadanie wymagało samodzielnego sformułowania problemu badawczego przez zdających. W arkuszach maturalnych z roku 2019 i 2020 zadania dotyczące pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych miały inną konstrukcję – były to zadania zamknięte wielokrotnego wyboru. Znając zasady konstruowania problemów badawczych i wniosków, łatwiej jest wybrać poprawną odpowiedź niż samodzielnie ją stworzyć. Należy zwrócić uwagę, że przedstawiony problem badawczy powinien się odnosić do szybkości przepływu soku floemowego, czyli interpretacji danych znajdujących się we wstępie do zadania. To zadanie stawiało zdających w nowej sytuacji problemowej, dlatego należało oczekiwać, że będzie trudne dla zdających. Poniżej błędne odpowiedzi.

### Zadanie 9.2. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego radioaktywne atomy węgla  $^{14}\text{C}$ , znajdujące się początkowo w znakowanym  $\text{CO}_2$ , wykryto następnie w związkach organicznych znajdujących się w soku floemowym rośliny.

W zadaniu użyto czasownika operacyjnego „wyjaśnij”, egzamin jest przeprowadzany na poziomie rozszerzonym, dlatego podana odpowiedź powinna być dokładna i opisywać przekształcenia związków zawierających radioaktywny atom węgla  $^{14}\text{C}$ . Większość błędnych odpowiedzi była ogólna – nie zawierała informacji o przekształceniu cukrów wytworzonych w czasie fotosyntezy (aldehydu 3-fosfoglicerynowego lub glukozy) w związki transportowane w łyku, czyli np. w sacharozę. Wydaje się, że większość zdających odebrała zadanie jako bardzo łatwe, ponieważ dotyczy ono podstawowych wiadomości, i poczuła się bardzo zaskoczona negatywną oceną ogólnej odpowiedzi. Swoją opinię opieram na podstawie liczby wniosków o weryfikację dotyczących tego zadania. Poniżej typowa błędna odpowiedź.

#### Zadanie 9.2. (0–1)

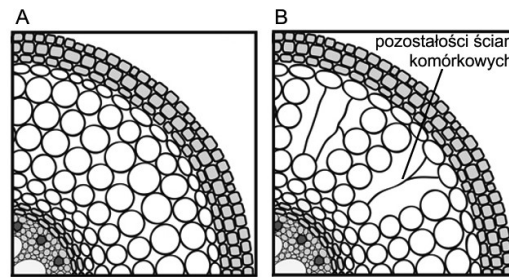
Wyjaśnij, dlaczego radioaktywne atomy węgla  $^{14}\text{C}$ , znajdujące się początkowo w znakowanym  $\text{CO}_2$ , wykryto następnie w związkach organicznych znajdujących się w soku floemowym rośliny.

... wykryto je w soku floemowym ponieważ znajdują się w nim produkty fotosyntezy do których powstania rośliny zużyła  $\text{CO}_2$  z radioaktywnym  $^{14}\text{C}$

### Zadanie 10.1. (0–1)

Na poniższych schematach przedstawiono przekroje poprzeczne przez korzeń ryżu: A – stan wyjściowy, B – efekt działania etylenu w warunkach podtopienia rośliny.





Na podstawie: S. Nishiuchi i inni, *Mechanisms for coping with submergence and waterlogging in rice*, „Rice” 5(2), 2012.

Na podstawie schematów określ, na czym polegała zmiana w budowie korzenia ryżu, i podaj jej znaczenie adaptacyjne.

W roku 2020 dwa pytania dotyczyły miękiszu powietrznego – polecenia 4.1 oraz 4.2. W każdym z nich podkreślano, że podstawową rolą aerenchimy jest przewietrzanie lub wymiana gazowa prowadzona przez przestwory międzykomórkowe tej tkanki. W arkuszu z 2021 pytanie dotyczyło tego samego problemu, a zadanie 10.1 okazało się drugim najtrudniejszym zadaniem w całym arkuszu. Zdający przedstawili swoją wiedzę, pomijając kontekst pytania. Po zapisaniu odpowiedzi powinni ją przeczytać i odnieść się krytycznie do swoich słów: czy jest możliwe, aby korzeń ryżu podciągał do góry całą roślinę i pozwalał jej na unoszenie się w wodzie oraz przeprowadzanie fotosyntezy? Jak wygląda uprawa ryżu? Poniżej typowe błędne odpowiedzi.

Na podstawie: S. Nishiuchi i inni, *Mechanisms for coping with submergence*  
**Na podstawie schematów określ, na czym polegała zmiana w budowie korzenia ryżu, i podaj jej znaczenie adaptacyjne.**

Zmiana w budowie korzenia ryżu polegała na pękaniu komórek i porostaniu miękiszu powietrznego, dzięki czemu zbierał się tam gaz, który zwiększał wyporność rośliny i unosił ją w wodzie w warunkach podtopienia, dzięki czemu roślina znajdowała się bliżej powierzchni i docierało do niej więcej promieni świetlnych, więc mogła dalej przeprowadzać fotosyntezę.

10.1

Zmiana polegała na utworzeniu (w efekcie zastosowania etylenu) dodatkowego miękiszu powietrznego w korzeniach ryżu co zapewnił zapas powietrza w przypadku podtopienia rośliny

### Zadanie 14.2. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego mutacja uniemożliwiająca syntezę witaminy C, która pojawiła się u przodka małp, nie została wyeliminowana przez dobór naturalny.

To zadanie było dla zdających bardzo trudne, ze względu na oczekiwaną odpowiedź na podstawie pytania sformułowanego w zaprezentowany sposób. Poprawne wyjaśnienie powinno odnosić się do: (1) przyczyny – diety bogatej w witaminę C oraz (2) mechanizmu – ograniczonych skutków fenotypowych mutacji niemających wpływu na przeżycie i rozród. W nieprecyzyjnych odpowiedziach zdających często pojawiała się przyczyna – dieta bogata w witaminę C, ale pomijany był mechanizm, ponieważ brakowało odniesienie do przekazywania informacji genetycznej następnym pokoleniom. Dobór naturalny jako mechanizm ewolucyjny zwiększa przystosowanie populacji do środowiska poprzez faworyzowanie genów pozwalających na lepsze dostosowanie się osobników do panujących warunków. Eliminowane są wtedy osobniki posiadające allele obniżające dostosowanie, np. osobniki chore, co wpływa na cechy całej populacji. Wśród zdających mogły być osoby, które dobrze znają i rozumieją mechanizm działania doboru naturalnego, więc uznali, że stwierdzenie „nie została wyeliminowana przez dobór naturalny” jest pełną odpowiedzią, ale nie można mieć pewności, ponieważ wśród uczniów dominuje powierzchowne rozumienie mechanizmu doboru naturalnego. Być może zmiana polecenia i nacisk na odniesienie się do mechanizmu działania doboru naturalnego zmieniłby poziom wykonania tego zadania: „Wyjaśnij, uwzględniając działanie doboru naturalnego, dlaczego mutacja uniemożliwiająca syntezę witaminy C, która pojawiła się u przodka małp, nie została wyeliminowana”.

### Wnioski

Egzamin maturalny z biologii w roku 2021 był trudny dla zdających. Nauka zdalna spowodowała, że uczniowie posiadali mniejszą wiedzę niż w poprzednich latach. Nie było też możliwości pracy nauczyciela z uczniami, podczas której ćwiczy się w bezpośrednim kontakcie uniwersalne umiejętności stanowiące przygotowanie do każdego egzaminu. W przedstawionym arkuszu pojawiły się nowe problemy egzaminacyjne, które łatwo można było rozwiązać, czytając ze zrozumieniem polecenie, posiadając ugruntowaną wiedzę oraz umiejętność swobodnego i precyzyjnego posługiwania się językiem biologicznym. Nietypowymi zadaniami były zadania 19.4 i 20., w których należało odwołać się do treści prawa Mendla (w zadaniu 19.4) oraz definicji gatunku (w zadaniu 20.).

W zadaniu 19.4 zdający w odpowiedzi powinien umieścić aż 4 elementy: [1] wskazanie 2. i 4. genu wraz z poprawnym uzasadnieniem, uwzględniającym: 1) lokalizację chromosomalną genów – [2] położenie genów na tym samym chromosomie i wynikające z tego ich [3] zależne (sprzężone) dziedziczenie oraz 2) [4] treść II prawa Mendla – niezależne dziedziczenie alleli różnych genów. O wszystkie te elementy pytano w poleceniu

### Zadanie 19.4. (0–1)

Spośród wymienionych w tabeli wybierz i zapisz oznaczenia pary genów [1], które mogą dziedziczyć się niezgodnie z II prawem Mendla [3]. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do treści tego prawa [4] oraz do lokalizacji wybranych genów w genomie [2].

Z rozumów ze zdającymi wynika, że trudność sprawia im sposób formułowania poleceń w arkuszach maturalnych wynikający z bariery komunikacyjnej – język, którym posługują się uczniowie szkół średnich, jest inny od naukowego języka arkuszy maturalnych, oraz z różnicy w formułowaniu i konstrukcji poleceń w materiałach przygotowywanych przez wydawnictwa i firmy internetowe zajmujące się korepetycjami. Zgodnie z zasadami konstrukcji testów polecenia powinny być sformułowane jednoznacznie i w jak najprostszym sposobie, co nie jest łatwe podczas konstrukcji zadań otwartych badających złożone umiejętności.

### Podsumowanie

Należy rozważyć problem matury poprawkowej z biologii po wprowadzeniu Art. 44zsl. 1. (Dz.U. z 2020 r. poz. 1327, z późn. zm.), który mówi w punkcie 2, że absolwent zdał egzamin maturalny, jeśli co najmniej z jednego przedmiotu dodatkowego w części pisemnej otrzymał co najmniej 30% punktów możliwych do uzyskania. Jeśli zdający uzyska niższy wynik niż 30%, to zgodnie z kolejnym artykułem (Art. 44zzm Dz.U. z 2020 r. poz. 1327, z późn. zm.) ma prawo do przystąpienia do egzaminu poprawkowego. Czy należy się spodziewać, że około 50% zdających egzamin maturalny z biologii będzie chciało skorzystać ze swojego prawa do udziału w egzaminie poprawkowym w sierpniu?

Na podstawie przeprowadzonej analizy wyników maturalnych w ciągu ostatnich pięciu lat stwierdza się, że dwuletni okres nauki zdalnej biologii negatywnie wpłynął na stan wiedzy i umiejętności zdających. Poniżej prezentuję błędne odpowiedzi uczniów świadczące o ich wysokim potencjale intelektualnym w obszarze kreatywności. Prawdopodobnie prezentowane odpowiedzi są efektem nieregularnej nauki oraz fragmentarycznej wiedzy.

#### Zadanie 2.2. (0–1)

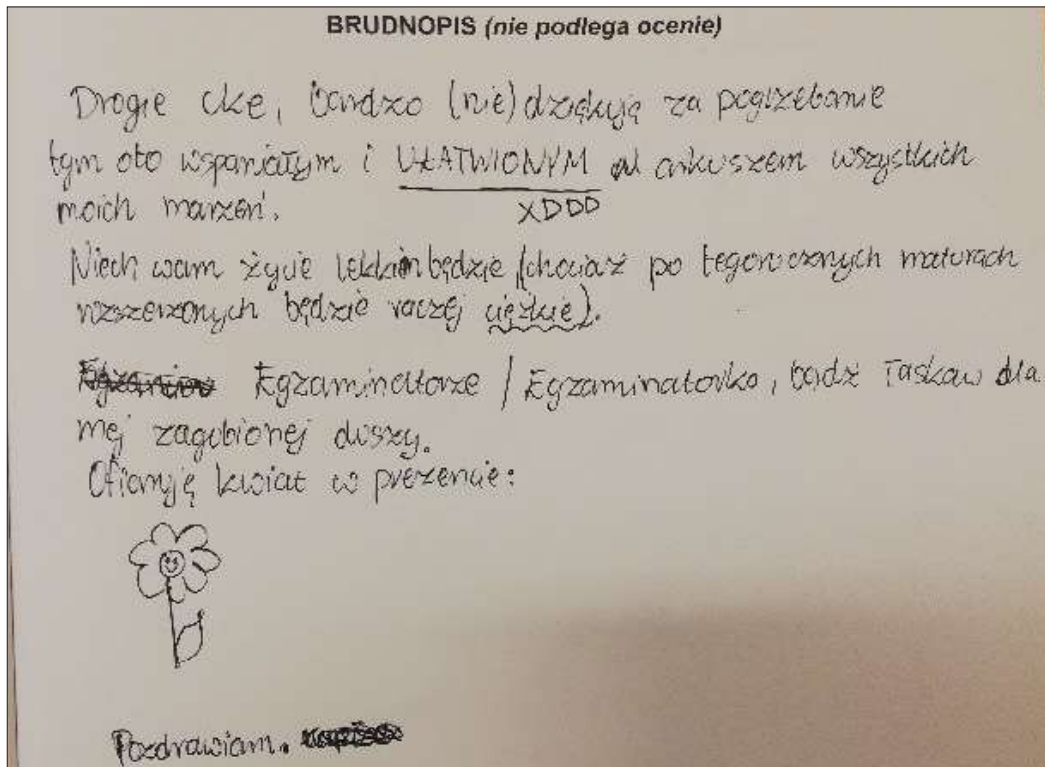
Uzasadnij, że dla efektywnego zachodzenia procesów oddychania wewnątrzkomórkowego konieczny jest ciągły transport kwasu ortofosforowego ( $P_i$ ) oraz ADP do wnętrza mitochondrium.

*Pytanie do mamy: D: bo cis kapne*  
*A: A mity czym?*  
*P: A mity mózku*









### Literatura

- Arkusze maturalne 2017–2021, [www.cke.gov.pl](http://www.cke.gov.pl).
- Banasiak Ł., Filipaska J., *Sprawozdanie z egzaminu maturalnego 2017. Biologia*, [www.cke.gov.pl](http://www.cke.gov.pl).
- Filipska J., Mościcka D., Osiadło M., *Sprawozdanie z egzaminu maturalnego 2018. Biologia*, [www.cke.gov.pl](http://www.cke.gov.pl).
- Filipska J., Osiadło M., Bator I., *Sprawozdanie z egzaminu maturalnego 2019. Biologia*, [www.cke.gov.pl](http://www.cke.gov.pl).
- Filipska J., Osiadło M., *Sprawozdanie za rok 2020. Biologia*, [www.cke.gov.pl](http://www.cke.gov.pl).
- Filipska J., Osiadło M., Bator I., *Sprawozdanie z egzaminu maturalnego 2021. Biologia*, [www.cke.gov.pl](http://www.cke.gov.pl).
- Niemierko B., *ABC testów osiągnięć szkolnych*, WSiP, Warszawa 1975.
- Niemierko B., *Pomiar wyników kształcenia*, WSiP, Warszawa 1999.
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. 2012 poz. 977).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 stycznia 2018 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia. (Dz.U. z 2017 r., poz. 59, 949 i 2203).
- Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz.U. z 2020 r. poz. 1327, z późn. zm.).
- Zasady oceniania rozwiązań zadań 2017–2021, [www.cke.gov.pl](http://www.cke.gov.pl).
- Zasady przeprowadzania egzaminu maturalnego w Formule 2023 [www.cke.gov.pl](http://www.cke.gov.pl).