

WYPEŁNIA ZDAJĄCY



KOD

PESEL

--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Próbny egzamin maturalny

Formuła 2023

BIOLOGIA

Poziom rozszerzony

Data:

Godzina:

Czas trwania: **180 minut**

Liczba punktów do uzyskania: **50**

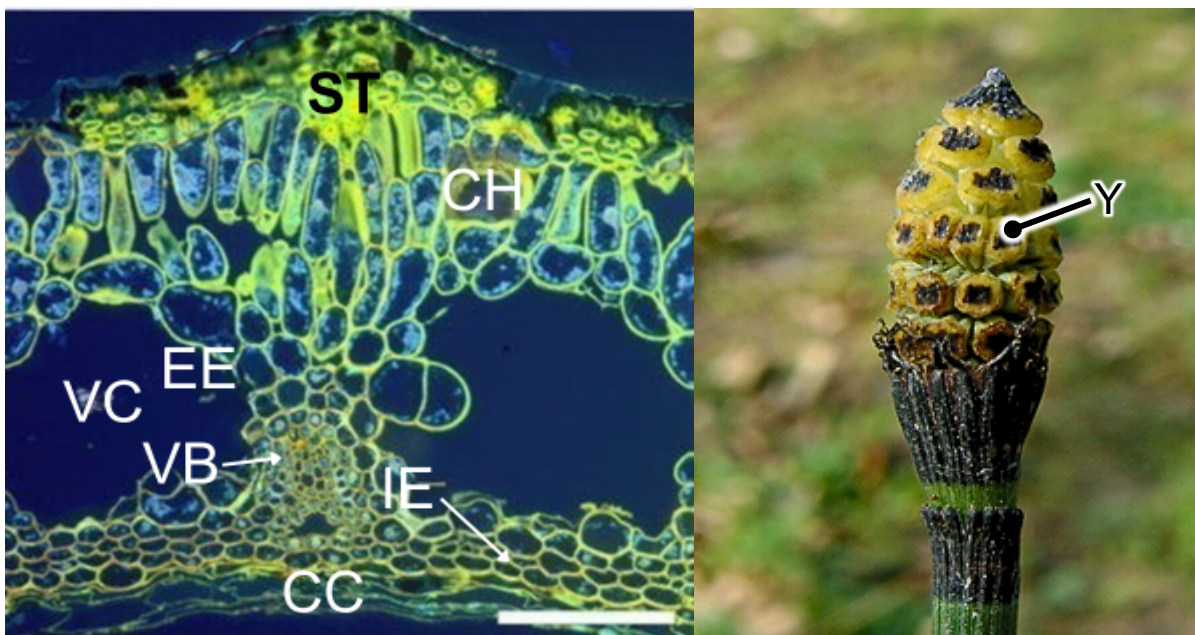
Przed rozpoczęciem pracy z arkuszem:

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 30 stron.
2. Na pierwszej stronie wpisz swój numer PESEL i kod.
3. Odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Możesz korzystać z Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki, linijki oraz kalkulatora.

Zadanie 1.

Skrzyp zimowy (*Equisetum hyemale*) należy do roślin zarodnikowych wytwarzających pędy zimozielone, które pozostają aktywne fizjologicznie także w okresie zimowym. Funkcję asymilacyjną pełni u niego łodyga, a nie liście. Pędy skrzypu zimowego charakteryzują się obecnością rozbudowanego systemu kanałów biegnących wzdłuż osi pędu oraz znaczną odpornością mechaniczną tkanek powierzchniowych. W warunkach zimowych obniżenie temperatury powietrza prowadzi do zamarzania wody w środowisku oraz ograniczenia jej dostępności dla roślin. U wielu gatunków roślin naczyniowych zamarzanie wody stanowi czynnik powodujący uszkodzenia struktur komórkowych i obumieranie tkanek. Pomimo tego skrzyp zimowy zachowuje żywotność pędów i może kontynuować podstawowe procesy metaboliczne po ustąpieniu okresu mrozu.

Na poniższych rysunkach przedstawiono przekrój łodygi skrzypu oraz jego kłos zarodnionośny.



Źródło: Raven P.H., Evert R.F., Eichhorn S.E. 2005, Biologia roślin, Wydawnictwo Naukowe PWN.

Zadanie 1.1. (0 – 1)

Wskaż dwa oznaczenia literowe, którymi oznaczono miejsce, w którym podczas mrozu może dochodzić do gromadzenia się lodu. Odpowiedź uzasadnij odwołując się do specyfiki tych miejsc.

1.1.

0-1

.....

.....

.....

.....

Zadanie 1.2. (0 – 1)

Wyjaśnij, dlaczego w cyklu życiowym skrzypów do zapłodnienia konieczna jest obecność wody.

.....

.....

.....

.....

1.2.

0-1

Zadanie 1.3. (0 – 2)

Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. **Wpisz** znak P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub znak F, jeśli jest fałszywe.

1.	W organie Y zachodzi proces mejozy, dzięki czemu uczestniczy on w rozmnażaniu płciowym skrzypów.	P	F
2.	Liście skrzypów charakteryzują się dużą powierzchnią asymilacyjną zapewniającą efektywne zachodzenie procesu fotosyntezy.	P	F
3.	Duża liczba drobnych zarodników produkowanych przez skrzypy zwiększa prawdopodobieństwo, że część z nich trafi na odpowiednie warunki do kiełkowania i rozwoju sporofitu.	P	F

1.3.

0-2

Zadanie 1.4. (0 – 1)

Wyjaśnij, dlaczego pojawienie się zarodni wczesną wiosną zwiększa szanse rozprzestrzeniania się zarodników skrzypu.

.....

.....

.....

.....

1.4.

0-1

Zadanie 2.

Skrzyp polny (*Equisetum arvense*) jest rośliną zdolną do gromadzenia krzemionki (SiO_2) w swoich tkankach. Zjawisko to ma znaczenie adaptacyjne, ponieważ krzemionka wzmacnia ściany komórkowe i zwiększa odporność rośliny na czynniki mechaniczne oraz stres środowiskowy.

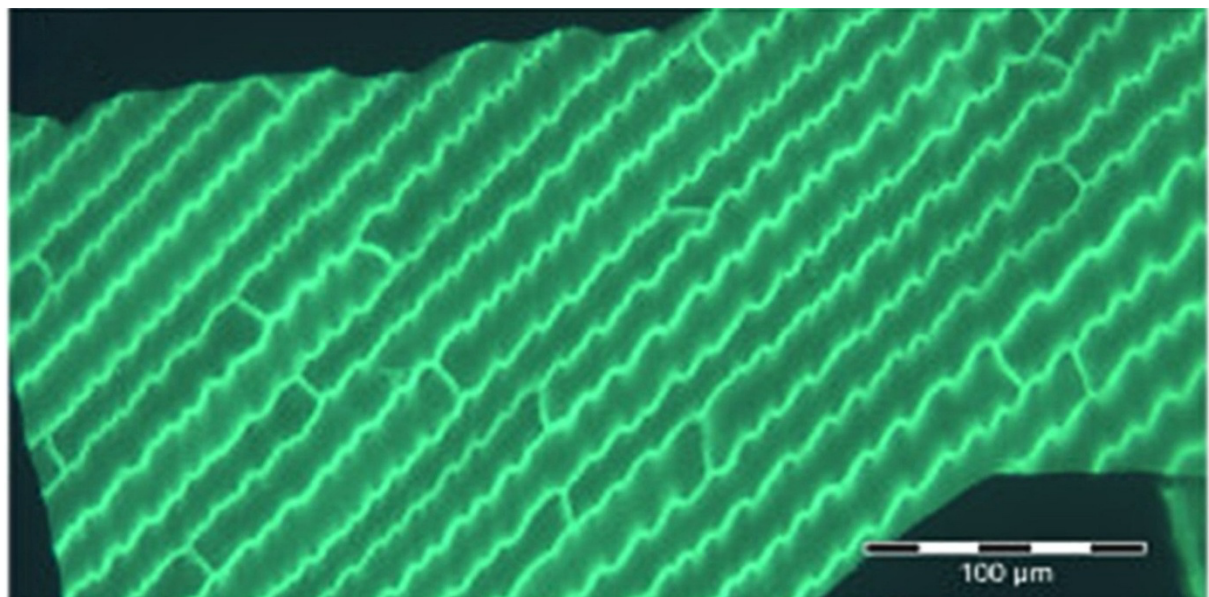
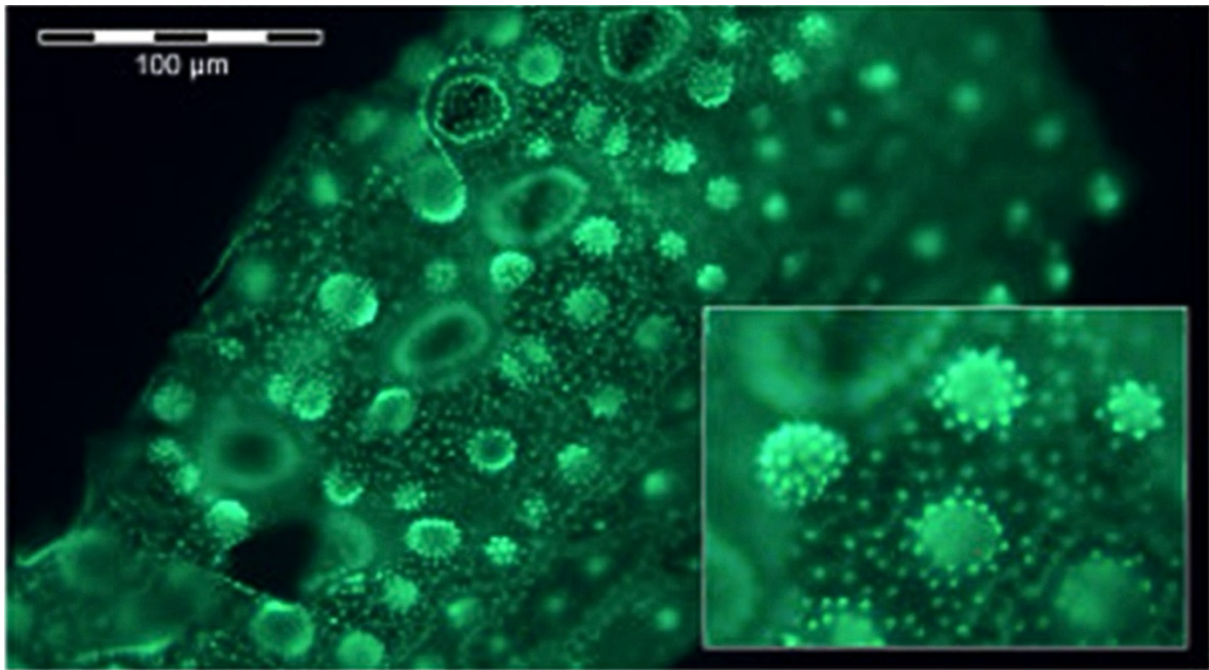
W badaniach wykorzystano mikroskopię fluorescencyjną z zastosowaniem markera PDMPO. Jest to związek chemiczny, który selektywnie wiąże się z odkładającą się krzemionką i wbudowuje się w jej strukturę podczas procesu biomineralizacji. Dzięki temu emituje sygnał fluorescencyjny, umożliwiając dokładną lokalizację miejsc odkładania SiO_2 w tkankach roślinnych.

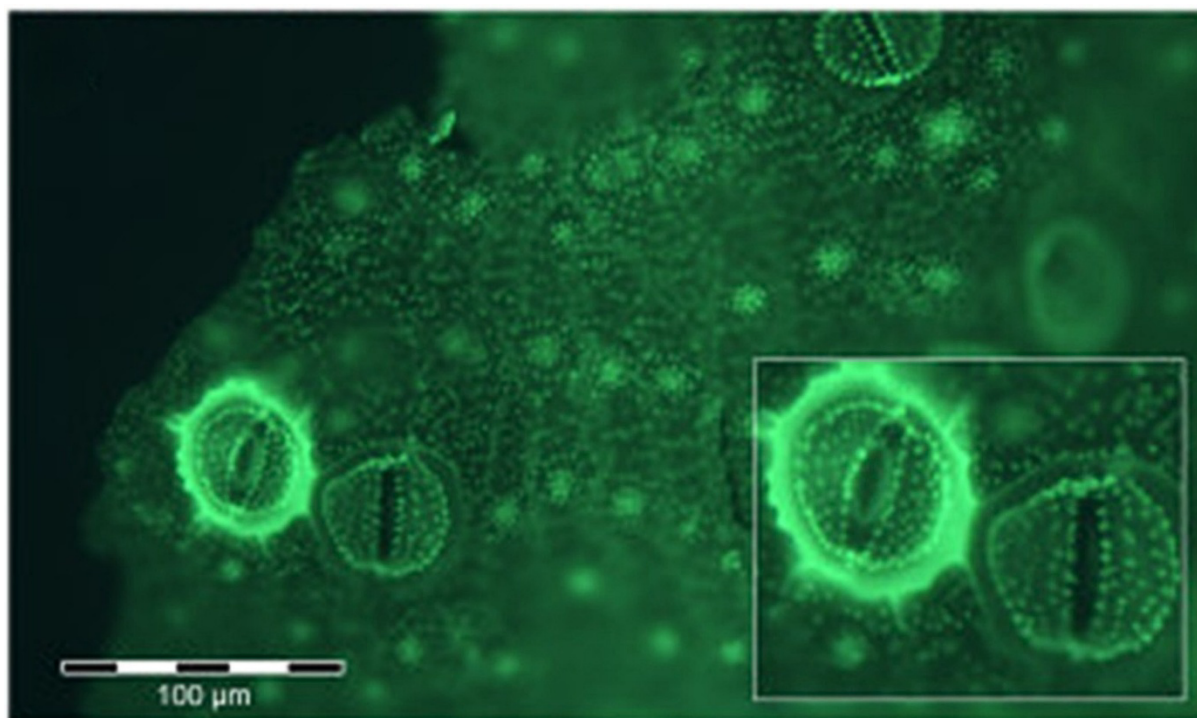
Obserwacje wykazały, że krzemionka odkłada się w sposób niejednorodny – jej największe nagromadzenie występuje w rejonach cytokinezy, czyli w miejscach, gdzie

zachodzi podział komórek. Sugeruje to, że proces odkładania krzemionki jest związany z tworzeniem nowych ścian komórkowych.

Dodatkowo przeprowadzono doświadczenie w hodowli hydroponicznej, w której skrzyp uprawiano bez dostępu do rozpuszczalnego krzemu. W takich warunkach w tkankach rośliny nie wykryto depozytów SiO_2 , co jednoznacznie wskazuje, że akumulacja krzemionki zależy od obecności krzemu w środowisku.

Na mikrofotografii fluorescencyjnej intensywność sygnału odpowiada ilości zgromadzonej krzemionki – im silniejsza fluorescencja, tym większa zawartość SiO_2 w danym obszarze tkanki.





Źródło: Sharma et al. 2011, *New insight into silica deposition in horsetail (Equisetum arvense)*.

Zadanie 2.1. (0 – 1)

Podaj nazwę tkanki występującej w pędzie skrzypu, w którym występuje największa ilość krzemionki.

.....

2.1.

0-1

Zadanie 2.2. (0 – 1)

Wyjaśnij, dlaczego w aparacie szparkowym gromadzi się duża ilość krzemionki, odnosząc się do przystosowania rośliny do warunków środowiska.

.....

.....

.....

.....

2.2.

0-1

PRZYKŁADOWE ODPOWIEDZI

Schemat oceniania zadania 1.1

Zadanie 1.1.

Schemat oceniania zadania 1.1.

1 pkt – za poprawne wskazanie kanałów powietrznych oznaczonych jako VC i CC oraz uzasadnienie odpowiedzi uwzględniające możliwość gromadzenia lodu w kanałach powietrznych, czyli poza komórkami i związane z tym zmniejszenie ryzyka pęknięcia błon komórkowych podczas zmiany stanu skupienia wody.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Podczas mrozu lód może gromadzić się w kanałach powietrznych, czyli: VC oraz CC. Kanały powietrzne stanowią przestrzeń, w których podczas mrozu może gromadzić się lód bez uszkodzania komórek. Dzięki temu woda zamarza głównie poza komórkami, co ogranicza pęknięcie błon komórkowych i pozwala tkankom zachować żywotność.

Zadanie 1.2.

Schemat oceniania zadania 1.2.

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające obecność wici w plemnikach skrzypów zapewniających swobodne poruszanie się w wodzie i dotarcie do komórki jajowej w rodni na gametoficie.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Skrzypy wytwarzają plemniki (anterozoidy), które są zaopatrzone w wici i mogą poruszać się tylko w środowisku wodnym. Aby doszło do zapłodnienia, plemniki muszą przemieścić się z plemni do rodni, gdzie znajduje się komórka jajowa. Ruch ten jest możliwy wyłącznie w cienkiej warstwie wody, np. w kroplach rosy lub wody opadowej.

Zadanie 1.3.

Schemat oceniania zadania 1.3.

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające zwiększenie szans na skuteczne rozprzestrzenianie zarodników skrzypów przez wiatr związane ze skąpym rozwojem roślinności w tym czasie.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Pojawienie się zarodni wczesną wiosną zwiększa szanse rozprzestrzeniania zarodników, ponieważ roślinność jest jeszcze niska i rzadka, dlatego wiatr może łatwiej przenosić zarodniki na większe odległości.

Zadanie 1.4.

Schemat oceniania zadania 1.4.

2 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń.

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. F 2. F 3. F

Zadanie 2.1.

Schemat oceniania zadania 2.1.

1 pkt – za poprawne wskazanie skórki pędu / epidermy.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Największa ilość krzemionki gromadzi się w skórce (epidermie) pędu.

Zadanie 2.2.

Schemat oceniania zadania 2.2.

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające gromadzenie dużej ilości krzemionki wzmacniającej ściany komórek szparkowych, co zapewnia efektywniejsze regulowanie stopnia rozwarcia aparatów szparkowych i bardziej precyzyjne kontrolowanie utraty wody w wyniku zachodzącej transpiracji.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

W aparacie szparkowym gromadzi się dużo krzemionki, ponieważ wzmacnia ona ściany komórek szparkowych. Dzięki temu aparat szparkowy może sprawniej regulować otwieranie i zamykanie szparki, co ogranicza nadmierną utratę wody w wyniku transpiracji i stanowi przystosowanie rośliny do zmiennych lub suchych warunków środowiska.

Zadanie 2.3.

Schemat oceniania zadania 2.3.

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające największą intensywność fluorescencji w obszarze tworzenia nowej ściany komórkowej, w skład której wchodzi m.in. krzemionka, zwiększająca jej stabilność.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Największa intensywność fluorescencji w rejonach cytokinezy wynika z tego, że podczas podziału komórki powstaje nowa ściana komórkowa. W tym miejscu zachodzi intensywna synteza składników ściany komórkowej, dlatego odkładanie krzemionki jest tam większe. Krzemionka wzmacnia nowo powstające struktury ściany komórkowej, stabilizując je.

Zadanie 2.4.

Schemat oceniania zadania 2.4.

1 pkt – za poprawne określenie krzemu jako pierwiastka zbędnego do wzrostu skrzypu i uzasadnienie odpowiedzi odnoszące się do widocznego wzrostu skrzypu w uprawie hydroponicznej bez jego obecności.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Krzemu nie można uznać za pierwiastek niezbędny do wzrostu skrzypu, ponieważ jego wzrost odnotowano również w uprawie hydroponicznej bez jego obecności.