NOTATKA MATURALNA · ROZDZIAŁ 5

Rośliny – budowa, różnorodność i fizjologia

IX. Różnorodność roślin: zielenice i krasnorosty, rośliny lądowe i wtórnie wodne, gospodarka wodna i mineralna, odżywianie, rozmnażanie, wzrost i rozwój, reakcje na bodźce (podstawa programowa, zakres rozszerzony)

Notatka dla ucznia przygotowana do matury z biologii na poziomie rozszerzonym (podstawa programowa 2024, Dz.U. 2024 poz. 1019). Oryginalne opracowanie – nie jest materiałem Centralnej Komisji Egzaminacyjnej. Do użytku własnego ucznia.

Glony i grupy roślin lądowych

Dwie grupy glonów różnią się barwnikami, materiałem zapasowym i wiciami.

Cecha	Zielenice	Krasnorosty
barwniki	chlorofil *a* i *b*, karotenoidy	chlorofil *a*, fikobiliny (fikoerytryna, fikocyjanina), karotenoidy
zapas	skrobia w chloroplastach	skrobia krasnorostowa w cytoplazmie
komórki z wiciami	są (gamety, pływki)	brak w całym cyklu
znaczenie	producenci w wodach, partnerzy grzybów w porostach; zakwity w wodach eutroficznych	agar, karageny, furcelaran, nori; krasnorosty wapienne budują rafy

Po masowym rozwoju zielenic ich obumarłą biomasę rozkładają destruenci. Zużywają przy tym tlen rozpuszczony w wodzie, więc przy dnie powstaje deficyt tlenu.

Mchy, widłaki, skrzypy, paprocie, nasienne

Grupa	Pokolenie dominujące	Cechy rozpoznawcze	Przykład
mchy	gametofit	chwytniki; brak drewna i łyka; sporofit = stopa + seta + puszka	płonnik, torfowiec
widłakowe	sporofit	drobne skrętoległe liście, zarodnie u nasady liści, kłosy	widłak jałowcowaty
skrzypowe	sporofit	łodyga członowana, okółki zrośniętych liści, krzemionka, kłos zarodnionośny	skrzyp polny
paprociowe	sporofit	kłącze, liście zwinięte pastorałowato, kupki zarodni na spodzie	narecznica
nasienne	sporofit	nasiona, łagiewka pyłkowa; nagonasienne – zalążki odkryte; okrytonasienne – kwiaty i owoce	sosna, dąb

Przystosowania do lądu: kutykula i skórka z aparatami szparkowymi (wysychanie), tkanki wzmacniające (brak wyporu), korzenie i tkanki przewodzące (woda tylko w glebie), zarodniki o grubej ścianie, a u nasiennych łagiewka pyłkowa i nasiona (zapłodnienie bez wody). Każdą cechę łącz z konkretną różnicą warunków.

Woda: wyporność, dostęp do wody, mniejsze wahania temperatury. **Ląd:** brak wyporu, ryzyko wyschnięcia, większe wahania temperatury, więcej światła i gazów.

Tkanki roślinne

Tkanka	Budowa	Funkcja
merystemy	drobne żywe komórki, duże jądro, brak dużej wakuoli	podziały: wzrost na długość i grubość
skórka	jedna warstwa żywych komórek, kutykula, szparki	ochrona, ograniczanie parowania, wymiana gazowa
korek	martwe komórki, suberyna, przetchlinki	ochrona organów z przyrostem wtórnym
zwarcica	żywe komórki, nierówno zgrubiałe niezdrewniałe ściany	wzmacnia organy rosnące
twardzica	martwe komórki, grube zdrewniałe ściany	wzmacnia organy po zakończeniu wzrostu
drewno	naczynia i cewki – martwe, zdrewniałe ściany z jamkami	transport wody i soli mineralnych
łyko	rurki sitowe – żywe, bez jądra, płytki sitowe; komórki przyrurkowe	transport asymilatów (sacharozy)

Plazmodesmy łączą protoplasty sąsiednich komórek (symplast). Komórka przyrurkowa, mająca jądro i rybosomy, zaopatruje człon rurki sitowej w białka i ATP przez plazmodesmy. Dlatego człon bez jądra pozostaje żywy.

Organy wegetatywne i przyrost wtórny

- **Korzeń:** czapeczka (ochrona i odbiór grawitacji) → stożek wzrostu (podziały) → **strefa wydłużania** (tu zachodzą wygięcia) → strefa włośnikowa (pobieranie wody). W walcu osiowym drewno i łyko leżą naprzemianlegle; śródskórnia ma pasemka Caspary'ego.
- **Łodyga:** drewno od strony środka, łyko od obwodu; tkanki wzmacniające pod skórką.
- **Liść:** miękisz palisadowy (najwięcej chloroplastów), gąbczasty z przestworami (dyfuzja gazów), szparki zwykle od spodu, w nerwach drewno od strony górnej skórki.
- **Przyrost wtórny:** kambium odkłada drewno wtórne do środka, łyko wtórne na zewnątrz; felogen wytwarza korek. Drewno wczesne ma szerokie elementy o cienkich ścianach, późne – wąskie i grubościenne; granica to słój roczny.

Modyfikacje organów

- **Łodyga:** bulwa (topinambur, ziemniak), kłącze (perz), rozłóg, cierń (głóg), wąsy.
- **Liść:** cierń (kaktusy, berberys), wąsy (groch), łuski spichrzowe (cebula), pułapki (rosiczka).
- **Korzeń:** spichrzowy (marchew, pietruszka), podporowy (kukurydza), powietrzny, czepny (bluszcz), ssawki pasożytów.

Uzasadniając adaptację, łącz cechę z warunkami środowiska albo nową funkcją. Przykład: korzenie czepne bluszczu przytwierdzają pęd do pni i wynoszą liście ku światłu w zacienionym lesie.

Znaczenie roślin dla człowieka: pokarm (zboża, strączkowe – białko), surowce (drewno, włókna), leki, tlen i produkcja pierwotna.

Woda i sole mineralne

Potencjał wody $\Psi = \Psi_s + \Psi_p$. Woda płynie od Ψ wyższego (mniej ujemnego) do niższego, więc −0,3 MPa to więcej niż −0,9 MPa. Droga wody: roztwór glebowy → włośniki i kora → śródskórnia (pasemka Caspary'ego wymuszają przejście przez protoplasty) → drewno → liść → szparki.

- **Transport w drewnie:** siła ssąca transpiracji, kohezja i adhezja utrzymują ciągły słup wody; pomaga parcie korzeniowe.
- **Szparki:** napływ K^+ → spadek Ψ → napływ wody → wzrost turgoru → rozwarcie szparki dzięki nierówno zgrubiałym ścianom.
- **Zamykanie szparki:** wypływ K^+ → wzrost Ψ → ubytek wody → spadek turgoru.
- **Transpiracja** rośnie przy świetle, wyższej temperaturze, niższej wilgotności i wietrze.
- **Susza fizjologiczna:** woda jest w glebie, ale roślina nie może jej pobrać (zasolenie, zamarznięta gleba) przy trwającej transpiracji.

Pierwiastek	Forma pobierana	Znaczenie
N	NO_3^-, NH_4^+	aminokwasy, nukleotydy, chlorofil
S	SO_4^{2-}	cysteina, metionina, koenzym A
P	$H_2PO_4^-$	ATP, kwasy nukleinowe, fosfolipidy
Mg	Mg^{2+}	centrum chlorofilu, aktywator enzymów
K	K^+	turgor, ruchy szparek; niewbudowywany w związki organiczne

Fotosynteza w roślinie i symbionty

- **CO_2:** szparki → przestwory miękiszu → roztwór w ścianie → błona → cytoplazma → chloroplast. **Woda:** korzeń → drewno → nerwy → miękisz. **O_2:** wychodzi przez szparki.
- **Cukry** płyną łykiem jako sacharoza ze źródeł (dojrzałe liście, uruchamiane zapasy) do odbiorców (młode liście, wierzchołki, korzenie, owoce).
- **Czynniki:** światło, temperatura (enzymy fazy niezależnej od światła), CO_2, woda; wewnętrzne – chlorofil, budowa i wiek liścia, szparki. O tempie decyduje czynnik ograniczający.
- **Doświadczenie:** miarą jest O_2 wydzielony lub CO_2 pobrany w czasie; zmieniasz jedną zmienną, resztę utrzymujesz stałą.
- **Inne organizmy:** bakterie brodawkowe wiążą N_2 (nitrogenaza chroniona przez leghemoglobinę), nitryfikacyjne zamieniają NH_4^+ w NO_3^-, destruenty mineralizują, grzyby mikoryzowe dostarczają wodę i fosforany za cukry.

Podgląd • Pierwsza Ławka

Rozmnażanie roślin

Grupa	Dominuje	Woda przy zapłodnieniu
mchy	gametofit (n)	niezbędna
widłaki, skrzypy, paprocie	sporofit (2n); przedrośle niezależne	niezbędna
nagonasienne	sporofit; gametofit zredukowany	zbędna – łagiewka pyłkowa
okrytonasienne	sporofit; gametofit zredukowany	zbędna – łagiewka pyłkowa

- Mejoza zachodzi w zarodniach sporofitu, a gamety powstają na gametofitie przez mitozę.
- **Kwiat:** okwiat, pręciki (nitka, pylnik), słupek (znamię, szyjka, zalążnia). Wiatropylne: drobny okwiat, dużo suchego pyłku, wystające znamiona; owadopylne: barwny okwiat, nektar, zapach.
- **Podwójne zapłodnienie:** plemnik + komórka jajowa → zygota (2n); plemnik + komórka centralna → bielmo (3n). Zalążek → nasienie, osłonki → łupina, ściana zalążni → owocnia.
- **Nasienie bielmowe:** łupina, bielmo, zarodek (korzeń zarodkowy, łodyżka, pąk, liścienie).
- **Rozsiewanie:** wiatr (skrzydełka, puch; owoce suche), zwierzęta (soczyste owoce, haczyki), woda (powietrze w tkance), samorzutnie (owoce pękające).
- **Bezpłciowo:** bulwy, kłącza, rozłogi, cebule, sadzonki, kultury tkankowe, apomiksja – potomstwo to klon.

Kiełkowanie, hormony i bodźce

- **Kiełkowanie:** woda (pęcznienie, uruchomienie enzymów rozkładających zapasy), tlen (oddychanie zarodka), temperatura, u części gatunków światło lub ciemność; w doświadczeniach z podstawy zmienia się wodę, temperaturę, światło. Liścienie magazynują zapasy albo, wyniesione nad glebę, prowadzą fotosyntezę; ich usunięcie hamuje wzrost siewki.
- **Auksyny:** wzrost wydłużeniowy komórek, ukorzenianie sadzonek, różnicowanie tkanek przewodzących, rozwój owoców, ruchy wzrostowe. W ruchach wzrostowych auksyna gromadzi się po stronie zacienionej (fototropizm pędu) lub dolnej (geotropizm pędu), więc ta strona rośnie szybciej i pęd się wygina. W korzeniu większe stężenie auksyny hamuje wzrost, dlatego dolna strona rośnie wolniej i korzeń zagina się w dół. Korzeń jest wrażliwszy na auksyny niż pęd.
- **Etylen** (gaz): dojrzewanie owoców, starzenie i opadanie liści, w owocach pobudza własną syntezę.

	Tropizm	Nastia
kierunek	zależy od kierunku bodźca	nie zależy od kierunku bodźca
przykłady	fototropizm (pęd +, korzeń zwykle −), geotropizm (korzeń +, pęd −), tigmotropizm, chemotropizm	termonastia, sejsmonastia, chemonastia

Doświadczenia obowiązkowe działu

Na maturze wracają te same schematy doświadczeń. Przy każdym sprawdź: co jest zmienną niezależną, co mierzysz i co powinno zostać stałe.

- **Barwnik w naczyniach:** liść lub pęd przecięty pod wodą stoi w roztworze barwnika; zabarwiają się naczynia drewna. Szczelny worek z folią zwiększa wilgotność i ogranicza transpirację, więc barwnik wędruje wolniej.
- **Potometr lub ubytek masy:** mierzy pobieranie wody i pośrednio transpirację. Wpływ światła, temperatury, wilgotności i wiatru badasz po jednym czynniku naraz. Objętość wody w kapilarze liczysz jako walec o promieniu równym połowie średnicy.
- **Fotosynteza:** miarą jest wydzielony O_2 (np. krążki liści wypływające dzięki gazowi w przestworach). Krótszy czas wypłynięcia oznacza intensywniejszą fotosyntezę. Zbyt wysoka temperatura obniża wynik, bo enzymy przekraczają optimum.
- **Kiełkowanie:** te same nasiona w różnych warunkach wody, temperatury lub światła. Próba kontrolna ma wszystkie warunki sprzyjające albo standardowe.
- **Liścienie:** siewki z usuniętymi liścieniami rosną gorzej od kontrolnych, co pokazuje ich rolę zapasową lub fotosyntetyczną.
- **Geotropizm:** siewki ułożone poziomo; korzeń wygina się w dół, pęd ku górze.

Wniosek ogranicz do danych: dwie temperatury nie wyznaczają optimum, a jeden pomiar nie pokazuje zależności.

Porównania, które wracają w zadaniach

- **Drewno a łyko:** drewno – martwe, woda i sole w górę, od strony górnej skórki w liściu; łyko – żywe, sacharoza ze źródeł do odbiorców.
- **Zwarcica a twardzica:** pierwsza żywa i niezdrewniała, druga martwa i zdrewniała.
- **Zielenice a krasnorosty:** chlorofil *b* i wici kontra fikobiliny i brak wici.
- **Mchy a paprocie:** u mchów dominuje gametofit, u paproci sporofit z kłączem i dużymi liśćmi.
- **Nagonasienne a okrytonasienne:** zalążki odkryte, bez owoców kontra kwiaty, owoce i podwójne zapłodnienie.
- **Tropizm a nastia:** kierunek bodźca ma znaczenie tylko w tropizmie.
- **Transpiracja a susza fizjologiczna:** pierwsza to utrata wody, druga to brak możliwości jej pobrania mimo obecności w glebie.

Podgląd • Pierwsza Ławka

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Notatki do matury z biologii (poziom rozszerzony) – rozdział 5: Rośliny – budowa, różnorodność i fizjologia, dla ucznia

Podgląd pokazał 3 z 4 stron. Pełna wersja: 4 stron A4, PDF do druku.

- Glony i grupy roślin lądowych
- Mchy, widłaki, skrzypy, paprocie, nasienne
- Tkanki roślinne
- Organy wegetatywne i przyrost wtórny
- Modyfikacje organów
- Woda i sole mineralne
- Fotosynteza w roślinie i symbionty
- Rozmnażanie roślin
- Kiełkowanie, hormony i bodźce
- Doświadczenia obowiązkowe działu
- Porównania, które wracają w zadaniach
- ramka „Słowa kluczowe z zasad oceniania” – czego wymaga klucz CKE przy poleceniach z tego działu,
- ramka „Najczęstsze błędy na maturze” – tak traci się punkty i tak jest dobrze,
- ramka „Zapamiętaj” – reguły i skróty do szybkiej powtórki.

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail

pierwszalawka.pl/material/biologia-matura-notatka-rozdzial-05-rosliny