

Egzamin maturalny z biologii
Arkusz rozszerzony

KRYTERIA OCENIANIA ODPOWIEDZI Z BIOLOGII POZIOM ROZSZERZONY – CZERWIEC 2013

Zasady oceniania

- Za rozwiązanie zadań z arkusza z poziomu rozszerzonego można uzyskać maksymalnie 60 punktów.
- Model odpowiedzi uwzględnia jej zakres merytoryczny, ale nie jest ścisłym wzorcem sformułowania (poza odpowiedziami jednowyrazowymi i do zadań zamkniętych).
- Za odpowiedzi do poszczególnych zadań przyznaje się wyłącznie pełne punkty.
- Za zadania zamknięte, w których udzielono odpowiedzi więcej niż wynika to z polecenia należy przyznać zero punktów.
- Za zadania otwarte, za które można przyznać tylko jeden punkt, przyznaje się punkt wyłącznie za odpowiedź w pełni poprawną.
- Za zadania otwarte, za które można przyznać więcej niż jeden punkt, przyznaje się tyle punktów, ile prawidłowych elementów odpowiedzi, zgodnie z wyszczególnieniem w modelu, przedstawił zdający.
- Jeżeli podano więcej odpowiedzi (argumentów, cech itp.) niż wynika to z polecenia w zadaniu, ocenie podlega tyle kolejnych odpowiedzi (liczonych od pierwszej), ile jest w poleceniu.
- Jeżeli podane w odpowiedzi informacje świadczą o braku zrozumienia omawianego zagadnienia i zaprzeczają udzielonej prawidłowej odpowiedzi lub zawierają błąd merytoryczny, odpowiedź taką należy ocenić na zero punktów.

Uwagi do zapisu modelu:

- Odpowiedzi alternatywne (tylko jedna z nich podlega ocenie) oddzielone są od siebie ukośnikami (/), np.: ruch kończyn /ruch i w ocenie są równoważne.
- *Sformułowanie zapisane w nawiasach nie jest wymagane w odpowiedzi. Jego umieszczenie w odpowiedzi nie ma wpływu na ocenę.*

Numer zadania	Oczekiwana odpowiedź	Maksymalna punktacja za zadanie	UWAGI
1	Za podanie poprawnej nazwy wiązania chemicznego i nazwy związków organicznych, w których ono występuje – 1 pkt Poprawna odpowiedź: – wiązanie peptydowe – białka / polipeptydy / peptydy	1	
2	Za wszystkie poprawne uzupełnienia w tabeli – 1 pkt Poprawna odpowiedź:	1	Odpowiedź do uznania: <i>spadek turgoru</i>

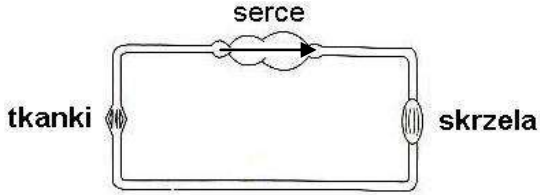
	<table><tr><td></td><td>Roztwór zewnętrzny w stosunku do wewnętrznego</td><td>Stężenie roztworu zewnętrznego (c₁)</td><td>Stężenie roztworu wewnętrznego (c₂)</td><td>Efekty w komórce roślinnej</td></tr><tr><td>1.</td><td>Izotoniczny</td><td colspan="2">$H_2O \xrightleftharpoons{c_1 = c_2} H_2O$</td><td>równowaga dynamiczna w układzie</td></tr><tr><td>2.</td><td>Hipertoniczny</td><td colspan="2">$H_2O \xleftarrow{c_1 > c_2} H_2O$</td><td>plazmoliza (odwodnienie, spadek jędrności)</td></tr><tr><td>3.</td><td>Hipotoniczny</td><td colspan="2">$H_2O \xrightarrow{c_1 < c_2} H_2O$</td><td>wzrost jędrności komórki</td></tr></table>		Roztwór zewnętrzny w stosunku do wewnętrznego	Stężenie roztworu zewnętrznego (c₁)	Stężenie roztworu wewnętrznego (c₂)	Efekty w komórce roślinnej	1.	Izotoniczny	$H_2O \xrightleftharpoons{c_1 = c_2} H_2O$		równowaga dynamiczna w układzie	2.	Hipertoniczny	$H_2O \xleftarrow{c_1 > c_2} H_2O$		plazmoliza (odwodnienie, spadek jędrności)	3.	Hipotoniczny	$H_2O \xrightarrow{c_1 < c_2} H_2O$		wzrost jędrności komórki		
	Roztwór zewnętrzny w stosunku do wewnętrznego	Stężenie roztworu zewnętrznego (c₁)	Stężenie roztworu wewnętrznego (c₂)	Efekty w komórce roślinnej																			
1.	Izotoniczny	$H_2O \xrightleftharpoons{c_1 = c_2} H_2O$		równowaga dynamiczna w układzie																			
2.	Hipertoniczny	$H_2O \xleftarrow{c_1 > c_2} H_2O$		plazmoliza (odwodnienie, spadek jędrności)																			
3.	Hipotoniczny	$H_2O \xrightarrow{c_1 < c_2} H_2O$		wzrost jędrności komórki																			
3	Za poprawne określenie funkcji <u>każdego z dwóch</u> przedstawionych na rysunkach nukleotydów – po 1 pkt Przykłady poprawnych odpowiedzi: Rys. I – jest uniwersalnym przenośnikiem energii – dostarcza energii potrzebnej do przemian metabolicznych Rys. II – jest elementem budulcowym kwasu deoksyrybonukleinowego / DNA	2																					

4	a) Za poprawne określenie roli kapsydu główki bakteriofaga oraz podanie nazwy związku chemicznego budującego kapsyd – 1 pkt Przykład poprawnej odpowiedzi: – Kapsyd główki bakteriofaga chroni DNA (materiał genetyczny) bakteriofaga przed uszkodzeniem i zbudowany jest z <u>białek</u>. b) Za poprawny opis pierwszego etapu infekcji, uwzględniający poszczególne elementy budowy bakteriofaga – 1 pkt Poprawna odpowiedź: – Bakteriofag przyczepia się do ściany komórkowej bakterii (za pomocą płytki). Ogonek kurczy się i DNA z główki bakteriofaga zostaje wprowadzone poprzez rdzeń ogonka do cytoplazmy bakterii. c) Za poprawne przedstawienie sposobu wytwarzania nowych elementów wirusa w komórkach bakterii – 1 pkt Poprawna odpowiedź: – Na bazie informacji genetycznej wirusa komórka bakterii wytwarza jego elementy składowe: DNA i białka kapsydu, które po procesie tzw. składania wirusa, tworzą nowe kompletne fagi, zdolne do infekcji innych komórek.	3	
5	Za każdy poprawny przykład pozytywnej i negatywnej roli bakteriofagów <u>dla człowieka</u> – po 1 pkt Przykłady poprawnych odpowiedzi: <u>Rola pozytywna:</u> Bakteriofagi można wykorzystać: – jako wektory do przenoszenia genów w wytwarzaniu organizmów modyfikowanych genetycznie, np. bakterii wykorzystywanych do produkcji leków. – do walki z niektórymi chorobami bakteryjnymi, np. chorobami zwierząt <u>Rola negatywna:</u> Bakteriofagi: – niszczą bakterie pożyteczne, np. fermentacyjne używane w procesach technologicznych na skalę przemysłową – niszczą bakterie glebowe pożyteczne dla rolnictwa	2	

6	a) Za poprawne wyjaśnienie zasady działania jednego z testów służących do wykrywania obecności HIV, zawierające odniesienie do cechy wirusa i jej znaczenia w tej metodzie – 1 pkt Przykłady poprawnych odpowiedzi: – <u>test przesiewowy na przeciwciała we krwi człowieka</u> przeciwko wirusowi – Używając antygenów wirusa (białek znajdujących się na powierzchni wirusa) można wykryć występowanie przeciwciał we krwi pacjenta, stwierdzając czy dodanie do surowicy krwi człowieka antygenów wirusa powoduje aglutynację. – <u>test potwierdzający antygeny HIV we krwi człowieka</u> – HIV na swojej powierzchni posiada białka, które są rozpoznawane jako antygeny i przeciwko którym organizm produkuje przeciwciała – a te można wykryć testem przesiewowym. – <u>test genetyczny</u> – W swoim materiale genetycznym wirusy posiadają swoiste sekwencje, które mogą być wykrywalne za pomocą testów genetycznych (albo wprost w RNA albo po przepisaniu na cDNA). b) Za poprawne podanie roli odwrotnej transkryptazy – 1 pkt Poprawna odpowiedź: – Odwrotna transkryptaza przepisuje informację genetyczną wirusa zapisaną w RNA z jednoliciowego RNA na dwuliciowy DNA, co umożliwia połączenie się z materiałem genetycznym komórek infekowanego organizmu.	2	
7	a) Za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji dotyczących apoptozy – 1 pkt Poprawna odpowiedź: 1 – P; 2 – P; 3 – F b) Za prawidłowe określenie przynależności makrofagów do odpowiedniego rodzaju elementów morfotycznych krwi – 1 pkt Poprawna odpowiedź: – Makrofagi należą do leukocytów / krwinek białych. c) Za poprawne zaznaczenie rodzaju leukocytów mających zdolność fagocytozy – 1 pkt Poprawna odpowiedź: – D. / Granulocyty obojętnochłonne (neutrofile)	3	
8	Za poprawne przyporządkowanie przykładów do każdego wskazanego rodzaju komórek – po 1 pkt Poprawna odpowiedź: A – 1, 2; B – 4, 3	2	

9	Za poprawne zaznaczenie wskazanej cechy roślin nasiennych – 1 pkt Poprawna odpowiedź: – C / Wytwarzanie łagiewki pyłkowej przez kielkujące ziarno pyłku.	1	
10	Za zaznaczenie <u>obu</u> cech charakterystycznych wyłącznie dla okrytonasiennych – 1 pkt Poprawna odpowiedź: – B. / wykształcenie owocu – D. / wykształcenie kwiatu ze słupkiem	1	
11	a) Za poprawne sformułowanie problemu badawczego – 1 pkt Przykłady poprawnej odpowiedzi: – Czy związki azotu są niezbędne do prawidłowego wzrostu i rozwoju kukurydzy? – Jak azot / Czy azot wpływa na prawidłowy wzrost i rozwój siewek kukurydzy? b) Za podanie <u>dwóch</u> warunków fizycznych, optymalnych dla rozwoju siewek, w tym doświadczeniu i umożliwiających porównanie próby badawczej i próby kontrolnej – 1 pkt Przykłady poprawnych odpowiedzi: – jednakowe oświetlenie, – jednakowa temperatura – jednakowy dostęp dwutlenku węgla c) Za podanie poprawnego opisu zestawu kontrolnego – 1 pkt Poprawna odpowiedź: – Dwie donice z hydroponiczną uprawą siewek kukurydzy na pożywkach pełnych, tj. z kompletem związków mineralnych rozpuszczonych w wodzie.	3	b) Nie uznaje się wody/wilgotności bo są to uprawy hydroponiczne
12	Za poprawne wyjaśnienie zagrożenia wystąpienia u zwierząt niedoczynności tarczycy – 1 pkt Przykład poprawnej odpowiedzi: – Niedoczynność tarczycy u bydła może być wywołana brakiem możliwości wytwarzania przez tarczycę hormonów (trójjodotyroniny, tyroksyny), co spowodowane jest niedoborem jodu w pobieranym pożywieniu (kłosówce wełnistej).	1	

13	a) Za zaznaczenie dwóch zdań poprawnie interpretujących schemat – 1 pkt Poprawna odpowiedź: – A. / W przedstawionym cyklu mejoza bezpośrednio poprzedza wytwarzanie gamet. – C. / Osobniki powstałe z podziału zygoty są diploidalne.	2	
	b) Za poprawne podanie roli podziałów mitotycznych w przedstawionym cyklu życiowym – 1 pkt Przykłady poprawnej odpowiedzi: – Dzięki podziałom mitotycznym zwiększa się liczba osobników troficznych. – Podziały mitotyczne pozwalają (w korzystnych warunkach) na: – szybki wzrost liczebności populacji przedstawionego organizmu. – szybki wzrost liczebności organizmów o nowej kombinacji genów, powstałych w wyniku rozmnażania płciowego.		
14	Za podanie prawidłowej nazwy przedstawionego na schemacie rozwoju złożonego motyla wraz z wyjaśnieniem – 1 pkt Poprawne odpowiedzi: Jest to rozwój złożony <u>z przeobrażeniem zupełnym</u>, ponieważ: • występuje <u>poczwarka</u>, która jest stadium rozwojowym występującym <u>wyłącznie</u> w przeobrażeniu zupełnym. • w przeobrażeniu zupełnym występuje <u>larwa</u>, która jest <u>niepodobna</u> zewnętrznie do postaci dorosłej owada (imago), podczas gdy larwy w przeobrażeniu niezupełnym są podobne do imago	1	

15	a) Za podanie właściwej cechy przedstawionego na schemacie serca i poprawne narysowanie strzałki wskazującej kierunek przepływu krwi – 1 pkt Przykłady poprawnej odpowiedzi: – serce ma tylko 1 przedsionek i 1 komorę – oprócz przedsionka i komory są widoczne w sercu: stożek tętniczy / i zatoka żylna – serce w układzie krążenia ułożone jest liniowo (przed skrzelami) <u>Przykład uzupełnienia rysunku:</u> 	2	Strzałka może być narysowana w innym miejscu układu niż serce, ale w dobrym kierunku.
	b) Za podkreślenie właściwego rodzaju krwi wraz z poprawnym uzasadnieniem – 1 pkt Poprawna odpowiedź: B. / <u>odtlenowana</u>, ponieważ: – krew wędruje do serca <u>z tkanek</u> ciała, czyli nie zawiera już tlenu – serce znajduje się w układzie <u>przed</u> skrzelami, gdzie następuje wymiana gazowa.		
16	Za poprawne wyjaśnienie lepszego przystosowania organizmu lamy do życia na dużych wysokościach – 1 pkt Poprawna odpowiedź: – Hemoglobina krwi lamy wykazuje większe powinowactwo do tlenu, co umożliwia wiązanie większej ilości tlenu przy niższych wartościach jego ciśnienia parcjalnego na dużych wysokościach, w przeciwieństwie do ssaków żyjących na nizinach, gdzie ciśnienie parcjalne tlenu w powietrzu jest wysokie.	1	
17	Za stwierdzenie braku zależności pomiędzy masą ciała dorosłego osobnika a czasem rozwoju piskląt i prawidłowe uzasadnienie stwierdzenia – 1 pkt Przykłady poprawnej odpowiedzi. Nie ma takiej zależności, ponieważ:	1	

	– kos waży znacznie więcej niż skowronek, ale czas rozwoju ich piskląt jest taki sam. – masa gołębia grzywacza jest znacznie wyższa niż masa sójki, ale czas rozwoju ich piskląt jest taki sam		
18	Za poprawne zaznaczenie dokończenia zdania – 1 pkt Poprawna odpowiedź: – A / przepony.	1	
19	a) Za poprawne podanie <u>obu nazw</u> powstałych związków chemicznych oraz <u>obu typów połączeń</u> – 1 pkt Poprawna odpowiedź: 1 – oksyhemoglobina <i>połączenie nietrwałe</i> 2 – karbaminohemoglobina <i>połączenie nietrwałe</i> 3 – karboksyhemoglobina <i>połączenie trwałe</i>	2	
	b) Za wskazanie największego powinowactwa hemoglobiny do CO (tlenku węgla) wraz z poprawnym wyjaśnieniem – 1 pkt Poprawna odpowiedź: – CO / tlenek węgla – tworzy z hemoglobiną trwałe połączenie i blokując hemoglobinę uniemożliwia przyłączenie tlenu, co może powodować zatrucia a nawet śmierć organizmu.		
20	Za poprawny wybór zdania będącego <u>hipotezą</u> i zdania będącego <u>problemem badawczym</u> – 1 pkt Poprawna odpowiedź: – hipoteza: C / Czas krzepnięcia krwi zmienia się w zależności od temperatury otoczenia. – problem badawczy: A / Czy temperatura otoczenia przyspiesza proces krzepnięcia krwi?	1	
21	Za podkreślenie <u>dwóch</u> nazw wskazanych związków chemicznych – 1 pkt Poprawna odpowiedź: A. / woda B. / glukoza	1	Do uznania odp. E./kwas moczowy
22	Za poprawne przyporządkowanie oznaczeń literowych <u>wszystkich przykładów</u> dla reakcji nieswoistej oraz dla reakcji swoistej – po 1 pkt Poprawne odpowiedzi: <u>Odpowiedź nieswoista</u> – bierna: B, D, czynna: A	2	

	<u>Odpowiedź swoista</u> – bierna: C czynna: E		
23	Za prawidłowy wybór dwóch zdań wyjaśniających zasadność stosowania fasolaminy jako środka wspomagającego odchudzanie – 1 pkt Poprawna odpowiedź: – B. / Działanie fasolaminy sprawia, że część spożytej skrobi nie zostanie strawiona, a tym samym zmniejsza się ilość kalorii przyswajanych przez organizm. – E. / Fasolamina nie działa już na wchłonięte z pokarmu węglowodany, a jedynie uniemożliwia trawienie skrobi w jelicie.	1	
24	a) Za poprawne podanie miejsca trawienia cukrów w przewodzie pokarmowym wraz z odpowiednią nazwą enzymu – po 1 pkt Poprawne odpowiedzi: – jama ustna – amylaza ślinowa – dwunastnica / jelito cienkie – amylaza trzustkowa b) Za prawidłowe uzasadnienie katabolicznego charakteru trawienia, uwzględniające złożoność budowy polisacharydów / skrobi / substratów oraz prostszą budowę produktów trawienia / maltozy i dekstryn – 1 pkt Poprawna odpowiedź: – Substratem trawienia jest związek o bardziej złożonej budowie (skrobia), a jego produktami są związki prostsze (dekstryny i maltoza).	3	
25	a) Za prawidłowo <u>wykreślone niewłaściwe określenia</u> we wszystkich trzech zdaniach – 1 pkt Poprawna odpowiedź: Podobieństwo budowy chemicznej oksytocyny i wazopresyny wynika z tego, że: A. Są (enzymami / hormonami), należącymi do (oligopeptydów / lipidów). B. Składają się z (9 / 11) aminokwasów, z których (7 / 9) jest takich samych. C. W każdym łańcuchu (występuje / nie występuje) mostek dwusiarczkowy.	3	

	b) Za podanie roli <u>każdego z dwóch</u> hormonów – po 1 pkt Przykłady poprawnych odpowiedzi: <u>Oksytocyna:</u> – powoduje skurcze mięśni macicy, co ma znaczenie podczas akcji porodowej. – uczestniczy także w akcie płciowym i zapłodnieniu (powoduje skurcze macicy, które ułatwiają transport nasienia do jajowodów). – ułatwia wydzielanie mleka z gruczołów sutkowych <u>Wazopresyna</u> – powoduje zagęszczanie moczu (poprzez resorpcję wody i jonów sodu) w kanalikach nerkowych (poprzez pobudzanie receptorów V2)		
26	a) Za poprawny wybór procesu X – 1 pkt Poprawna odpowiedź: D / glukoneogeneza b) Za poprawne wyjaśnienie przyczyny powstawania kwasu mlekowego w mięśniach szkieletowych – 1 pkt Przykład poprawnej odpowiedzi: – Kwas mlekowy jest produktem oddychania beztlenowego, które zachodzi tylko podczas intensywnego wysiłku w mięśniach szkieletowych podczas niedoboru tlenu, natomiast mięśnie gładkie nie mają zdolności intensywnego kurczenia się w warunkach niedotlenienia.	2	
27	Za prawidłowy opis etapów przekazywania impulsu nerwowego, zgodnie ze schematem – 1 pkt Przykład poprawnej odpowiedzi: – Gdy impuls nerwowy dociera do kolbki na zakończeniu neurytu, następuje <u>przemieszczenie do jego wnętrza jonów Ca^{2+}</u> i z pęcherzyków synaptycznych <u>uwalniany jest przekaźnik nerwowy</u> do szczeliny synaptycznej. Działa on na <u>receptory błonowe</u> dendrytu kolejnego neuronu, wywołując w nim impuls nerwowy / elektryczny.	1	
28	a) Za poprawne przyporządkowania <u>obu oznaczeń</u> do stadiów spermatogenezy – 1 pkt Prawidłowa odpowiedź: – spermatocyt I rzędu: C – spermatocyt II rzędu: B	3	

	b) Za prawidłowe wyjaśnienie <u>każdej z dwóch</u> różnic między spermatogonium i spermatydą, uwzględniające w pierwszym przypadku – różne podziały komórkowe, a w drugim przypadku – różne liczby chromosomów – po 1 pkt Przykłady poprawnych odpowiedzi: 1. Spermatogonium powstaje na drodze mitozy z innego spermatogonium, a spermatydy są wynikiem podziału mejotycznego. 2. Spermatogonium ma 2n chromosomów/46 chromosomów / podwójny garnitur chromosomów, a spermatyda ma 1n chromosomów/23 chromosomy/ zredukowaną do połowy liczbę chromosomów		
29	Za podanie poprawnej liczby wiązań wodorowych (wynik uzyskany poprawną metodą lub poprawnie uzasadniony) – 1 pkt Przykład uzasadnienia Liczba par A=T = 7 (połączonych dwoma wiązaniami wodorowymi) $7 \times 2 = 14$ Pozostałe 3 pary to C≡G, a $3 \times 3 = 9$ ($14 + 9 = 23$)	1	
30	a) Za stwierdzenie, że ADAR działa przed procesem składania genów i poprawne uzasadnienie – 1 pkt Poprawna odpowiedź: – Proces składania polega na wycinaniu intronów i składaniu eksonów, więc skoro miejsce modyfikacji jest wyznaczone przez introny to ADAR musi zadziałać jeszcze <u>przed</u> ich właściwym wycinaniem z mRNA / przed splicingiem / przed procesem składania. b) Za podanie prawidłowego efektu zamiany aminokwasów w nowym białku <u>w obu przypadkach</u> – 1 pkt Poprawna odpowiedź: Białko <u>bez</u> działania procesu edycji: zawiera aminokwas Glu-NH₂ (glutamina). Nowe białko <u>po</u> procesie edycji: ma wstawiony aminokwas Arg (arginina).	2	
31	Za poprawne uzupełnienie całego schematu – 1 pkt Poprawna odpowiedź:	1	

	– gamety: 7 chromosomów i 14 chromosomów, (niezależnie od kolejności wpisu) – zygota (triploid) 21 chromosomów.		
32	Za poprawne wyjaśnienie zastosowania w tym przypadku metody II – 1 pkt Przykłady poprawnej odpowiedzi: Należy zastosować tylko II metodę, ponieważ – w ten sposób uzyskany DNA nie zawiera intronów. Komórki bakteryjne nie posiadają zdolności do obróbki potranskrypcyjnej dlatego niemożliwe byłoby zastosowanie metody I. – materiał genetyczny bakterii nie zawiera intronów, więc nie potrafią one rozpoznać i wyciąć tych fragmentów. Gen wprowadzony metodą II już nie zawiera intronów i nie trzeba ich wycinać. – tą metodą wprowadzany jest już gotowy do połączenia z plazmidem cDNA, który nie ma intronów, a którego komórki bakteryjne nie potrafiłyby wyciąć.	1	
33	Za poprawne określenie fenotypów krzyżówki I i II – po 1 pkt Poprawna odpowiedź: I – rodzic 1: biały, rodzic 2: biały, F₁: czerwone II – rodzic 3: czerwony, rodzic 4: biały, F₁: purpurowe	2	
34	a) Za prawidłowe wyjaśnienie uwzględniające związek przyczynowo-skutkowy: duże zwierzęta → mniejszy stosunek powierzchni do objętości ciała → mała utrata ciepła korzystna w tych warunkach termicznych – 1 pkt Poprawna odpowiedź: – Zwierzęta o dużych rozmiarach, mają mniejszy stosunek powierzchni do objętości ciała, dlatego też tracą mniejszą ilość ciepła, co jest korzystne w chłodnym klimacie, jaki panował w czwartorzędzie.	2	
	b) Za prawidłowe podkreślenie rodzaju doboru – 1 pkt Poprawna odpowiedź: – dobór kierunkowy		

35	a) Za prawidłowe wyjaśnienie z uwzględnieniem <u>wszystkich trzech</u> elementów tej zależności, tj. <u>symbiozy</u> drzew z grzybami, jej <u>allelopatycznych skutków</u> dla huby korzeniowej i <u>korzyści</u> dla sosny – 1 pkt Poprawna odpowiedź: – Młode brzoźki i jawory sadzi się po to, aby grzyby żyjące w symbiozie z korzeniami tych drzew spowodowały zahamowanie (na skutek allelopatii) rozwoju grzyba – huby korzeniowej, a to przyczyni się do zwiększenia szans przeżycia / rozwoju sosny. b) Za poprawne podanie nazwy oraz określenie korzyści dla drzew z tej formy współżycia – 1 pkt Poprawna odpowiedź: –rodzaj symbiozy: mikoryza Przykłady korzyści dla drzew: – zwiększenie powierzchni chłonnej korzeni – przyspieszenie wzrostu – ułatwienie pobierania wody soli mineralnych i substancji wzrostowych – ochrona przed chorobami	2	
----	--	---	--