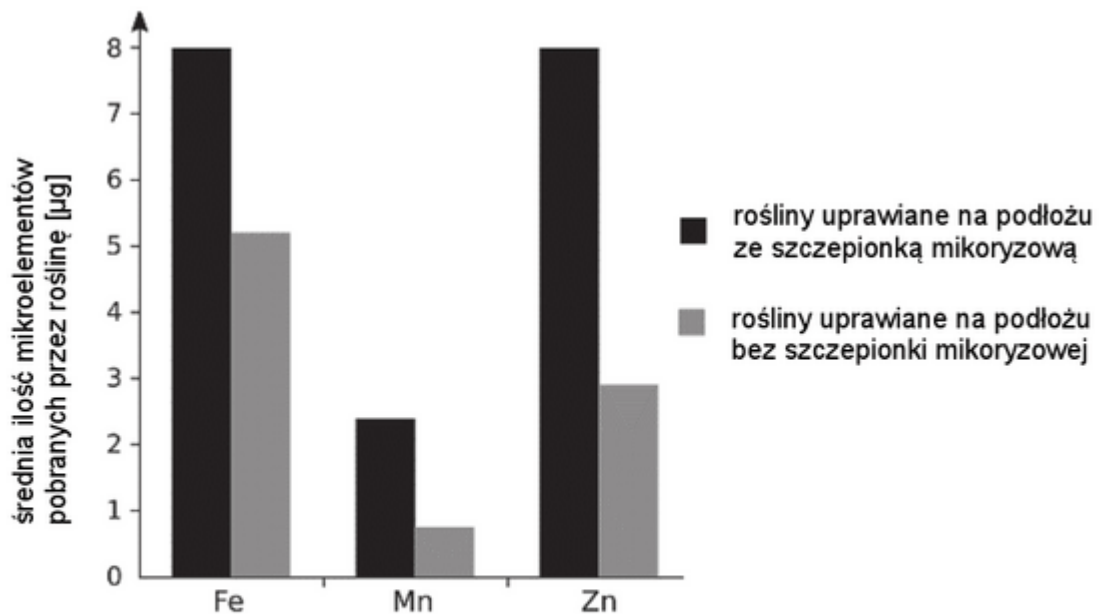


Zad 1

Mikoryzacja to zabieg polegający na wprowadzeniu do podłoża, na którym rosną rośliny, określonej ilości zarodników i strzępek wyselekcjonowanych grzybów mikoryzowych. Badano wpływ mikoryzacji roślin na ilość mikroelementów pobieranych z roztworu glebowego: żelaza, manganu i cynku – przez wilca wodnego (*Ipomoea aquatica*). Badania przeprowadzono na próbie 20 roślin uprawianych na podłożu ze szczepionką mikoryzową i na próbie 20 roślin uprawianych na podłożu bez szczepionki mikoryzowej. Wyniki doświadczenia przedstawiono na poniższym wykresie.



Na podstawie: M. Halder, A.S.M. Mujib, M.S. Khan, J.C. Joardar, P.P. Dhar, S. Akhter, *Effect of arbuscular mycorrhiza fungi inoculation on growth and uptake of mineral nutrition in Ipomoea aquatica*, „Current World Environment” 2015, 10(1); <http://dx.doi.org/10.12944/CWE>

**1.1. (0-1)**

**Sformułuj wniosek na podstawie wyników przedstawionego doświadczenia.**

**1.2. (0-1)**

**Określ znaczenie mikoryzy dla grzybów. W odpowiedzi uwzględnij sposób odżywiania się grzybów.**

Zad 2

Grzyby pleśniowe bardzo często tworzą naloty pleśni na wilgotnych produktach spożywczych pozostawionych w temp. ok. 20°C.

Aby wykazać wpływ niskiej temperatury na rozwój grzybów pleśniowych, do doświadczenia przygotowano: kromkę spleśniałego chleba, kilka kromek świeżego (wilgotnego) chleba oraz plastikowe torebki. Do trzech szczelnie zamykanych torebek włożono po kromce świeżego chleba oraz po kawałku chleba spleśniałego i zamknięto je na kilka dni w lodówce, w temp. 4°C.

### **2.1. (0-1)**

**Zaplanuj i opisz prób kontrolną do powyższego doświadczenia.**

Próba kontrolna:

### **2.2. (0-1)**

**Na podstawie tekstu, wymień dwa czynniki środowiska, inne niż podłoże organiczne, które warunkują rozwój pleśni. Podkreśl ten, który powinien pozostać niezmienny w obu prawidłowo przygotowanych próbach: badawczej i kontrolnej.**

- 1.
- 2.

### **2.3. (0-1)**

**Zaproponuj hipotezę badawczą, którą można było zweryfikować dzięki przeprowadzonemu doświadczeniu.**

### **2.4. (0-1)**

**Podaj nazwę struktury grzyba pleśniowego, innej niż strzępki, z której (np. na chlebie) może rozwinąć się pleśń.**

Zad 3

Dla grzybów saprophytycznych źródłem substancji pokarmowych są związki organiczne, które grzyby pobierają z martwych szczątków organizmów całą powierzchnią ciała. W tym procesie u grzybów wielokomórkowych ważną rolę odgrywają: budowa morfologiczna (długie, cienkie strzępki grzybni, które się szybko rozrastają) oraz enzymy (celulazy, proteazy, chitynazy, enzymy rozkładające ligninę).

**Wykaż, że budowa grzybni oraz zdolność wytwarzania enzymów uwalnianych do otoczenia są przystosowaniem do sposobu odżywiania się wielokomórkowych grzybów.**

Zad 4

Owadomorki są grzybami, które odbywają cały swój cykl rozwojowy w ciele owadów. Charakterystyczną cechą tych grzybów jest zdolność do wytwarzania aktywnie odrzucanych zarodników konidialnych, które są pokryte lepłą wydzieliną. Kiełkująca z zarodnika, który przykleił się do oskórka owada, strzępka infekcyjna wydziela enzym trawiący chitynę i dzięki temu przedostaje się do wnętrza owada, gdzie odżywia się jego tkankami i się rozrasta. Strzępki, które przerosły ciało ofiary, wyrzucają tysiące zarodników. W niesprzyjających warunkach owadomorki, po połączeniu fragmentów strzępek (gametangiów), wykształcają przetrwalne struktury – zygospory (zarodniki przetrwalne). Rozwój owadomorków jest w pełni zsynchronizowany z pojawianiem się poszczególnych pokoleń owadów żywicieli i poszczególnych form rozwojowych owadów. Większość tych grzybów atakuje wybrane gatunki owadów, często – tylko ich wybrane formy rozwojowe.

Na podstawie: [www.greenclean.pl/owadomorki](http://www.greenclean.pl/owadomorki)

#### 4.1. (0-1)

**Oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.**

1.	Owadomorki rozmnażają się bezpłciowo przez zarodniki konidialne.	P	F
2.	Rozmnażanie płciowe owadomorków służy wytworzeniu ich form przetrwalnych.	P	F
3.	Większość owadomorków odznacza się wysoką specyficnością względem żywiciela.	P	F

#### 4.2. (0-1)

**Odwołując się do cech owadomorków, przedstaw ich możliwe wykorzystanie w gospodarce człowieka.**

Zad 5

Karibu to wspólna nazwa północnoamerykańskich podgatunków renifera, zamieszkujących przede wszystkim tundrę. Ich podstawowym pokarmem są mchy, porosty, trawy, karłowate brzozy i płożące wierzby. Niekiedy renifery ogryzają zasobne w związki wapnia i fosforu poroże, zrzucone przez innego osobnika. Takie zachowanie karibu występuje często na terenach, na których gleby są ubogie w niektóre składniki mineralne.

### 5.1. (0-1)

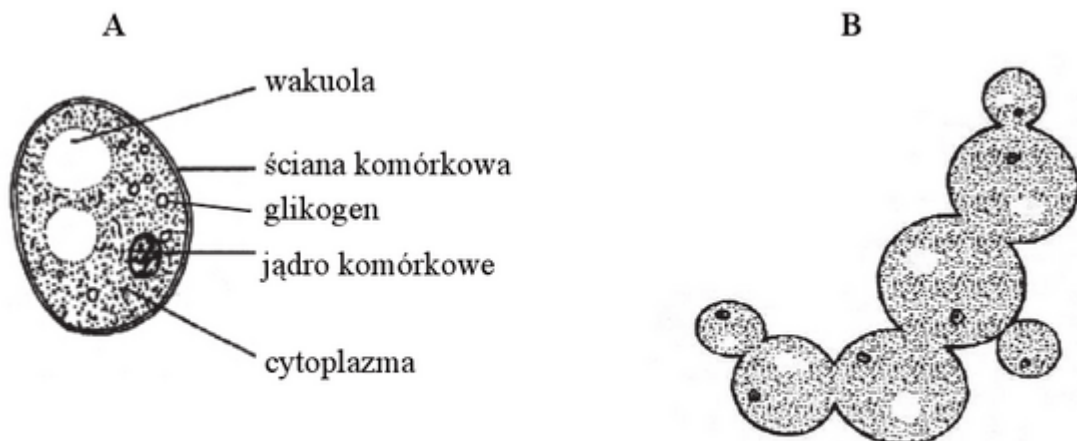
Spośród przykładów podstawowego pokarmu karibu podanych w tekście wybierz ten, który nie jest pokarmem roślinnym. Odpowiedź uzasadnij.

### 5.2. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego renifery żyjące na niektórych obszarach włączają do swojej podstawowej diety także poroża innych osobników.

Zad 6

Stosowane powszechnie w przemyśle piekarniczym i piwowarskim drożdże szlachetne (*Saccharomyces cerevisiae*) są wykorzystywane również w przemyśle farmaceutycznym i biotechnologii. Są stosowane np. do produkcji szczepionki rekombinowanej przeciw wirusowemu zapaleniu wątroby typu B (WZW B), która zazwyczaj jest trzykrotnie podawana osobie szczepionej. Poniżej na rysunku A przedstawiono budowę komórki drożdży, a na rysunku B - rozmnażanie się drożdży.



Na podstawie: S. Gertlerowa, L. Ogrzebac, *Sprawdzanie i utrwalanie wiadomości z botaniki*, Warszawa 1986; <https://bazalekow.mp.pl>

### 6.1. (0-1)

Na podstawie rysunku A uzupełnij poniższe zdania - podkreśl w nawiasach właściwe określenia, oraz w wyznaczonych miejscach wpisz nazwy odpowiednich organeli komórkowych.

Przedstawiona na rysunku A komórka jest (*prokariotyczna / eukariotyczna*), ponieważ ma .  
Cechami odróżniającymi jej budowę od budowy typowej komórki zwierzęcej jest obecność i .

Obecność glikogenu jako materiału zapasowego jest cechą odróżniającą tę komórkę od komórki (roślinnej / zwierzęcej).

### 6.2. (0-1)

Oceń, czy poniższe informacje dotyczące drożdży są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F - jeśli jest fałszywa.

1.	Są wielokomórkowymi grzybami, które rozmnażają się przez pączkowanie.	P	F
2.	Wytwarzają owocniki zbudowane z nibytanki (plektenchymy).	P	F
3.	W warunkach beztlenowych drożdże przeprowadzają fermentację alkoholową.	P	F

### 6.3. (0-1)

Spośród podanych poniżej wybierz i podkreśl trzy rodzaje odporności uzyskiwanej dzięki szczepieniu przeciwko WZW.

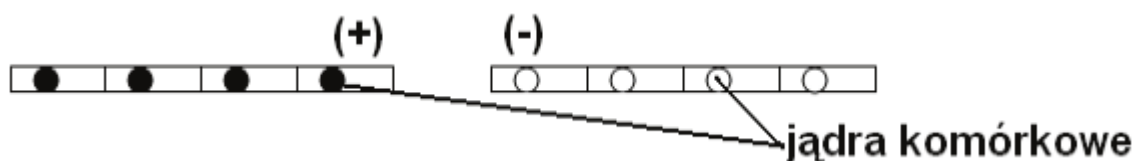
swoista   nieswoista   czynna   bierna   naturalna   sztuczna

### 6.4. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego szczepionkę przeciwko WZW typu B powtarza się trzykrotnie.

Zad 7

Na rysunku przedstawiono (w sposób uproszczony) strzępki dwóch odmiennych płciowo, haploidalnych grzybnii pieczarki biorących udział w procesie płciowym (somatogamii).



Zaznacz rysunek przedstawiający grzybnię, z której są zbudowane owocniki tej pieczarki.

A. 

B. 

C. 

D. 

Zad 8

Poniżej zacytowano opis efektów zastosowania szczepionki mikoryzowej w pewnym ogrodzie, podany na forum internetowym.

„Wiosną 2011 r. zmikoryzowałam drzewa owocowe i nie tylko. Grusza, która nam ciągle chorowała, już pod koniec lata się rozrosła, a w tym roku pierwszy raz po latach obsypana była pięknymi, wielkimi owocami. Jabłoń również ma mnóstwo pięknych, dużych jabłek. Azalie, różaneczniki i róże świetnie przetrwały zimę i rosną doskonale”.

Na podstawie: [www.tvn.pl](http://www.tvn.pl)

a) **Podaj, na czym polega mikoryza.**

b) **Wyjaśnij, w jaki sposób mikoryza przyczyniła się do polepszenia stanu drzew owocowych i innych roślin opisanych w wypowiedzi.**