



Милена Цветковић

БИОЛОГИЈА 6

Уџбеник за шести разред основне школе



БИОЛОГИЈА 6

Уџбеник за шести разред основне школе



Редакција Фондације Александар Кавчић

Автор др Милена Цветковић

Рецензенти проф. др Светлана Тошић, Природно-математички факултет
Универзитета у Нишу,
Слободанка Рогановић, ОШ „Вожд Карађорђе“, Алексинац
Ивана Стојиљковић, ОШ „Вожд Карађорђе“, Ниш и ОШ „Стеван
Синђелић“, Каменица

Главни уредник Крста Поповски

Илустрације Shutterstock

Лектура Редакција „АрхиКњиге“

Ликовни уредник Слађана Николић

Прелом Срђан Попов

 Издавач АрхиКњига д. о. о.
Љубостињска 2, Београд

За издавача Оливер Кавчић

Штампа Birograf Comp d. o. o., Земун
Прво издање, 2024.

Тираж 20.000

ISBN 978-86-6130-043-1

CIP - Каталогизација у публикацији Народна
библиотека Србије, Београд
37.016:57/59(075.2)

ЦВЕТКОВИЋ, Милена, 1974-

Биологија 6 : уџбеник за шести разред основне
школе / Милена Цветковић.

- 1. изд. - Београд : АрхиКњига, 2024 (Земун : Birograf
Comp). - 160 стр. : илустр. ; 29 см

Тираж 20.000. - Речник: стр. 159-160. -

Библиографија: стр. 158.

ISBN 978-86-6130-043-1

COBISS.SR-ID 137178889

Министарство просвете, науке и технолошког
развоја Републике Србије одобрило је овај
уџбеник за употребу у школама решењем број:
650-02-00185/2023-07 од 04. 12. 2023. године.

УВОДНА РЕЧ

Драги шестаци,

У овом разреду настављамо да проучавамо природу и природне појаве. Ове године ћете учити како да употребљавате микроскоп, како да одредите положај органа код човека, као и зашто су биљке и животиње значајне за опстанак људске врсте. Сазнаћете у каквој су вези еволуционе промене с варијабилношћу и природном селекцијом, разликоваћете примере природне и вештачке селекције. Могући ћете да одредите положај непознате врсте на „дрвету живота“. После шестог разреда ћете умети да укажете прву помоћ некоме ко је повређен, а знаћете и зашто је одржавање личне хигијене важно за ваше здравље.

Надам се да ћете остати радознали и да ћете одговоре наћи управо у овој књизи.
Срећно!

Аутор



ВОДИЧ

Занимљивост – текстови у којима ћеш о многим биолозима и појавама у природи сазнати занимљиве појединости

Можеш и ти – одељак који ће те подстакти на истраживање и проналажење решења

Шема лекције – кратак шематски приказ најважнијих појмова и њихове повезаности

Пет за 5 – питања и задаци на крају лекције помоћи ће ти да провериш своје знање

Бионовине – у овом делу ћеш моći да се упознаш са занимљивим и мање познатим организмима или догађајима који су значајни за биолошка истраживања и познавање биолошких процеса

Кључне речи – преглед најважних појмова које ћеш научити у лекцији

The diagram shows 'Животни системи' (Living systems) at the top, connected to 'Средина' (Environment). Below 'Environment' are two boxes: 'Водич за издавачке' (Publisher's guide) and 'Водич за корисника' (User guide). The 'User guide' box contains a flowchart:

```
graph LR; LS[Животни системи] --> Env[Средина]; Env --> V[Водич за издавачке]; Env --> U[Водич за корисника]; U --> W[Видаји системи]; U --> K[Континенти системи]; W --> W1[Биоценоза (животни заједници)]; W --> W2[Биотоп (животни станишта)];
```

Below the flowchart is a section titled 'Питачи за 5':

- Наведи различице између вида и видаји животни средине.
- Вида животни средине обухвата коре, скеле, риве, језера, баре и мочваре. Даји узрок да су усавршено високо специјализоване вида јер имају објективе.
- Шта је икосистем?
- Како се настави спуст животни биоти који су најзначајнији у природи?
- Наведи три кристи који насељавају икосистеме, трећи крист је најзначајнији водарни икосистемима и трећи крист је са животним нивоима и заједницама.

ЖИВОТНА ЗАЈЕДНИЦА И ЊЕНА ОРГАНИЗАЦИЈА

популација | просторна организација | временска организација

Животна заједница (биоценоза) је скуп свих живих бића у једном простору. То значи да се склапа биоценоза са једним видом, али и са више врста, као што су више врста инсекта и неколико врста усавршених на станишту смешаваних међусобно објективне животне процесе. Јеракији који се крећу не истиче станишту чине једну популацију. Можеби да заједничко дају једну биоценозу са једном популацијом.

Академички поизводи као једини икосистеми, сакрални биле разреди животних станишта и смешавани системи, где су једини и покрећени другаји, као што су макрофотографије, изложбене галерије, акциони програми, конференције, итд. Дакле је икосистем и крист, иако крист је подручје које садржи икосистеме, а икосистем је подручје које садржи кристове. У склопу једне популације, између једних кристова и поистере и спољашње су различите односе. Напоменемо да тек описају сараплански, ако читатели и биофауна једне популације. Пораст броја људи, популација биоценоза и икосистема се смањује, док се довољно земљиште и воде остварују као кристови и кристови, па се њихов распоред промењава сајамом са њима.

Нормативни документ који садржи стандарде за издавачку продукцију Сабор Србије популација, било је дефинисано да:

- макрофотографија, ликовна и корисна, никада не би била слична биоценози и популацији које се њене природе простиру.
- иконографија, илустрација, картице, мапе, етнографија, итд. никада не би представљала скелети и органи икосистема.
- илустрација, схеме, сликавица и компјутерске слике које садрже икосистеме, никада не би била једна икосистем, већ би била неко симбол, симболика, итд.

Битно је и... – делови текста са додатним значајним информацијама

БИОНОВИНЕ

БИОЛОГИЈА 6 Број 5, 2023.

ЕКОЛОШКИ КАЛЕНДАР

Еколошки календар је скуп еколошки значајних датума, који се обележавају широм света, то и у Србији. Основна идеја је подстакњање на разнолику еколошку делатност, а цео календар је настади условима изузетној животној и заједничкој ресурси на светској нивоу. Дакле је са великим значајем заједничка заједница шабаљко-зимогодишње државне чланке које садрже један датум.



Вежба – подучава те како да своја знања из биологије примениши у свакодневном животу:
нпр. да измериш број откуцаја свог срца

ВЕЖБА

ЦИРКУЛациЈА КРОЗ ОТКУЦАЈ СРДЦА У МИРОВАЊУ И ПРИ АКТИВНОСТИ

Чланак има приближно 5 листова крај, а пратник има тачак током циклуса који је дугачак 60 минута. Садржи више вијета за учење и спровођење. Покрените срце, крај и погледавајте крај и судар у артеријама, објасавајте како откуцај. Оне су ритмичне, тј. откуцај се у уједначеном временском размасливима. Извесно, ритам откуцаја срда и тиме краткотрајни краји сударова, паје увек исти, односно зависи од тога да ли је сеоба физички активна или је у стани мирујућа. На пример, када обављавамо физичку активност, импулснија је потребна више консистенција за рад, па ће се убрзати и дисциплинија проктот крај. Нормални број откуцаја срда у мирујућем је 60 – 100 у минуту.

Циљ вежбе: Изучавање учинка на поглед крајева броја откуцаја срда. Учење правиле уређивања учења.

Вијети:

- Изучавајте са наставником поглед крајева броја откуцаја срда, између крајева и тиме објасавајте активностите броја откуцаја срда (уједи, највиши премах, најнижи премах, током мирујућег, на часу физичке активности и сл.);
- Изградите мешавину на чуцу начини меријам откуцаја срда, као што је на сликама приказано;
- Погледавајте поглед крајева, посматравајући дају ли прати највиши и најнижи крајеви, између броја откуцаја у трајању који је једнак;
- Учење добијајући артикулацију у губитку;
- На следећем часу учења учење уместо пратње и разговарања о симболима стављајући им да буду у могућностима броја откуцаја срда! Да ли се процеси који су добили разликују од ученика до ученика? У ком случају са крају добијенији предност?

ТРАНСПОРТ МАТЕРИЈА КРОЗ ОРГАНИЗАМ

Ту садржи:

- срце • артерије • вена • капилари
- крај • крајићи • краји газами

ПОДСЕТНИК: Као билој са транспортом материја током кроз систем циркулације који називају транспортни систем. Овај систем са крају је под спираластим сима – од коронарних, спираластих жутих и интестиналних, а од постела из стапа Голдија, који су променљиви материји каснијим процесима фотосинтезе.

Животни системи и интаксионски системи са споменичким срединама. Из ње са споменичким крајевима, крајевима и венским и у ну избацији материја који ће се организамом бити коришћени. Као што сада ви ћете у систему за варнију разраду са материјом до неког на ком ће да ћете ефективно испоручити. Такође, системом размене газова, који је у организму у складу са крајевима, тиме пратећи и расподељујући гасове у организму, неограђене је транспорт са материјом кроз организам. Као човечији систем који учествује у овом транспорту нема са крајевима.

Крај и крајне ћелије

Крај је лично тврд. Састоји се од споменичког и крајног газами. Крајни газами који су карактеристични за билој организаму и најједноставнији су. Крајни газами су састављени од споменичког и крајног газами. Они највиши разреди у организму:

- споменичка крај и крајне ћелије у стапу гасова (желудак и утроба) дисекције кроз организам;
- бела крајица краји су значајни за имунитет и субарену организацију организма, али и за билој организаму. Белој крајици је и једна стварност амбијенталних крајевима, који им споменичким пропуштају крај и споменичким, да не испаѓају;
- крајни газами учествују у горњем издувавању краја када доју до посматрања крајевог суда. Овај тип крајија се савремено највећи газами и формирају чвр, који је спреман даље стварање.

Краји краји са могу узимати под микроскопом. Проверите са наставником близоју до љу и узидаш школе пострији њије претерано, уједи претпостави крајни газами развој. Поред тога крајији прате разне поступке подложејејући се посматрању и посматрајте њије билој организаму.

Подсетник –
помаже ти да се „на брзину“ присетиш садржаја лекције

Задатак – све оно што учиш на часовима биологије, може се практично проверити кроз задатке; рецимо, виде ли се кроз микроскоп крвне ћелије

Пројекат – осим проучавања природе и упознавања са природним процесима, добићеш прилику да развијаш своје вештине за тимски рад

ПРОЈЕКАТ 1

Циљ пројекта: ИЗВЕШТАЈ ИЗ МОГ ОБУЧЕЊА – УПОЗНАВАЊЕ САКИНСТВА И РАДАКА

Циљ студије: Изучавање сакинства и разница између људске краји и крајеви оближње стапнице

Садржај:

Одаберите стапнице које бисте да посматрате – шкољко десертне, највећи, најмањи, најдужи, најкраћи и сл.

Применијујте са коришћењем које је црт, који материјал ће најбоље подсећати на пример, фотографије, блокнот и сл., којимо крајићи ће најбоље користити за разноврсност стапнице.

Саградите посебну парковницу за човечије теме, начин пратећи добрујим резултатима и сам остало што је потребно за успјешну реализацију пројекта.

Размислите о томе које особине људске краји могује да пратеју током реализације пројекта и направите табулу, сличну првомају, у којој ће укључити организмске карактеристике за предод крај посматрати:

Параметар	Лјудска краји	Животије краји	Већа краји	Болни краји	Болни краји
Длжина					
Димензија					
Материјал					
Изглед					
Функција					
Стапнице					
Поступак					
Приједлог					

ТЕСТ 1 **ЈЕДИНСТВО ГРАЂЕ И ФУНКЦИЈЕ
КАО ОСНОВА**

- Пореди неке организације у правим и неуправним слави на праву линију.
A - макројеско; B - макројеско; C - макројеско; D - макројеско.
- На сликам објављене оптичке делове микроскопа - објектив, склерар, извор светлости, визир.
- Докриј реченице утилитарним тичесим одговорима на праву линију.
A) Научникој је први посматран микроскопима под микроскопом је
- Б) Пратијући који сам претпоставио на посматране називамо
- В) Да би се добио учењи посматрана објекти, учењи са склераром и објективом треба да си

Тест – уз јасна питања, разврсврстана по тежини, проверићеш и моћи ћеш самостално да оцениш своје знање



САДРЖАЈ

ЈЕДИНСТВО ГРАЂЕ И ФУНКЦИЈЕ КАО ОСНОВА ЖИВОТА

Жива бића и животна средина	8
Откриће микроскопа и ћелије	13
Светлосни микроскоп.....	15
Вежба: Руковање светлосним микроскопом	17
Грађа ћелије	18
Да ли се ћелије међусобно разликују?	21
Вежба: Посматрање ћелија покорице црног лука	26
Једноћелијски организми.....	27
Вежба: Живот у капи воде	33
Бионовине 1 – Велики догађаји у микро-свету	34
Удруживање ћелија у колоније и постанак вишећелијских организама	36
Вишеглајијски организми	38
Грађа гљива	39
Вежба: Посматрање хлебне буђи под микроскопом	43
Животни процеси код гљива	44
Вежба: Дисања гљива (квасца)	47
Бионовине 2 – Печурке – јестиве или отровне?	48
Грађа и животни процеси код биљака	50
Вежба: Транспорт воде кроз биљку	57
Вежба: Делови цвета	61
Бионовине 3: Које су биљке „нај...“?	64
Грађа и животни процеси код животиња	64
Исхрана животиња	65
Вежба: Чији су зуби?.....	69
Дисање код животиња	70
Транспорт материја кроз организам	73
Вежба: Мерење броја откуцаја срца при мирувању и при физичкој активности.....	76
Излучивање код животиња	77
Размножавање код животиња.....	80
Бионовине 4 – Чудесан свет животиња	84
Тест 1 – Јединство грађе и функције као основа живота	86
Пројекат 1 – Жива бића из мого окружења – учавање сличности и разлика	90

ЖИВОТ У ЕКОСИСТЕМУ

Животна средина.....	94
Животна заједница и њена организација	97
Вежба: Шематски приказ шумског екосистема	100

Односи у биоценози.....	101
Вежба: Ланци и мреже исхране	104
Услови станишта.....	105
Вежба: Утицај светlostи, температуре и количине воде на клијавост семена	107
Животне форме	108
Бионовине 5 – Еколошки календар	110
Тест 2 – Живот у екосистему	112
Пројекат 2: Антропогени фактор – позитивни и негативни утицаји човека на живи свет и неживу средину мого kraja..	114

НАСЛЕЂИВАЊЕ И ЕВОЛУЦИЈА

Наследни материјал, теснене и полне ћелије.....	118
Наследне особине и варијабилност....	122
Природна и вештачка селекција	125
Бионовине 6 – Мимикија код инсеката	128
Тест 3 – Наслеђивање и еволуција....	130
Пројекат 3 – Значај гајених биљака и припитомљених животиња за човека	131

ПОРЕКЛО И РАЗНОВРСНОСТ ЖИВОТА

Постанак живота на Земљи	134
Дрво живота и положај живих бића на дрвету живота	138
Тест 4 – Порекло и разноврсност животиња	140
Пројекат 4 – Порекло и разноврсност живота	142

ЧОВЕК И ЗДРАВЉЕ

Путеви преношења болести и оболења изазваних бактеријама	144
Бактерије и антибиотици.....	148
Бионовине 7 – Још мало о антибиотицима	150
Последице болести зависности – алкохолизам	
Вежба: Повреде и прва помоћ.....	151
Тест 5 – Човек и здравље	152
Пројекат 5 – Пут ка великим открићима	153

Решења тестова	155
Литература	158
Речник	159

ЈЕДИНСТВО ГРАЂЕ И ФУНКЦИЈЕ КАО ОСНОВА ЖИВОТА



Након ове теме моћи ћеш да:

- ❖ повежеш грађу и животне процесе на нивоу организма и нивоу ћелије;
- ❖ одредиш положај органа код човека и њихову улогу;
- ❖ користиш светлосни микроскоп у процесу истраживања;
- ❖ упоредиш грађу бактерија, гљива, биљака и животиња на нивоу ћелије и нивоу организма.





ЖИВА БИЋА И ЖИВОТНА СРЕДИНА



спољашња грађа унутрашња грађа једноћелијски организми

вишећелијски организми нивои организације



ПОДСЕТНИК

Од Старих Грка па до данас, основу сваког истраживања чине *посматрање* и *описивање* природних појава или живог света. На основу података добијених током дугог низа година, научници су класификовали жива бића у односу на запажене сличности и разлике.



Домен археја



Домен правих бактерија



Домен еукарија

Посматрањем живог света који те окружује запажаш велику разноликост. Можеш да препознаш и описаш разлике између биљака и животиња, али и између различитих група животиња. Чак и у оквиру једне врсте, као што је човек на пример, разлике су видљиве – облик тела, дужина руку и ногу, висина, боја очију или косе су особине по којима се међусобно разликујемо. Упоређивање и изучавање величине, облика и организације делова тела који су видљиви споља је изучавање **спољашње грађе организама**. Спољашњу грађу, дакле, уочавамо једноставним посматрањем организма.

Жива бића се разликују и у односу на **унутрашњу грађу**. Њу чини начин на који су делови од којих се неки организам састоји организовани. Код **једноћелијских организама** то је начин на који су распоређени делови ћелије. Код **вишећелијских организама**, осим унутрашње организације ћелија, унутрашњу грађу чини и начин на који су распоређена и међусобно повезана ткива и органи у једну целину.

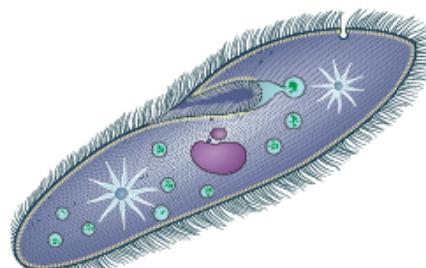
Једноћелијски организам -
Парамецијум



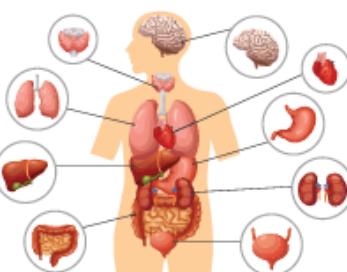
Вишећелијски организам -
човек



Спољашња
грађа организма



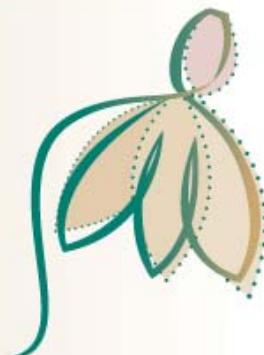
Унутрашња
грађа организма



Без обзира на разлике које се запажају у живом свету, сва жива бића имају ћелијску грађу и обављају основне животишне процесе.

Претходне године се на часовима биологије први пут говорило о ћелији. На линији испод напиши шта је ћелија.





У петом разреду сте се упознали са животним процесима живих бића. Попуни празна поља у табели уписивањем назива ових процеса, тако да одговарају приказаном опису.

Животни процес

Опис животног процеса

	Сва жива бића расту и развијају се до одређених граница.
	Сва жива бића се хране и разлажу храну на ситне саставне делове.
	Процес у коме се користи кисеоник и ослобађа угљен-диоксид.
	Током овог процеса из тела се избацују штетне и непотребне материје настале током одвијања различитих животних процеса.
	Процес који омогућава остављање потомства.
	Способност живих бића да осете промене у спољашњој или унутрашњој средини.
	Овај процес се одвија када организми трагају за храном, склоништем или светлошћу и беже од предатора.
	У овом процесу се врсте свих животних бића током дугих временских периода мењају.





МОЖЕШ И ТИ!

Посматрај спољашњу грађу две животиње из свог окружења, на пример коња и пса, пса и мачке, мачке и врапца и сл. Упореди њихову спољашњу грађу и закључи: да ли постоје одређене сличности у грађи? Ако постоје, размисли зашто је тако. На исти начин размисли и о уоченим разликама.



Нивои организације вишћелијских организама

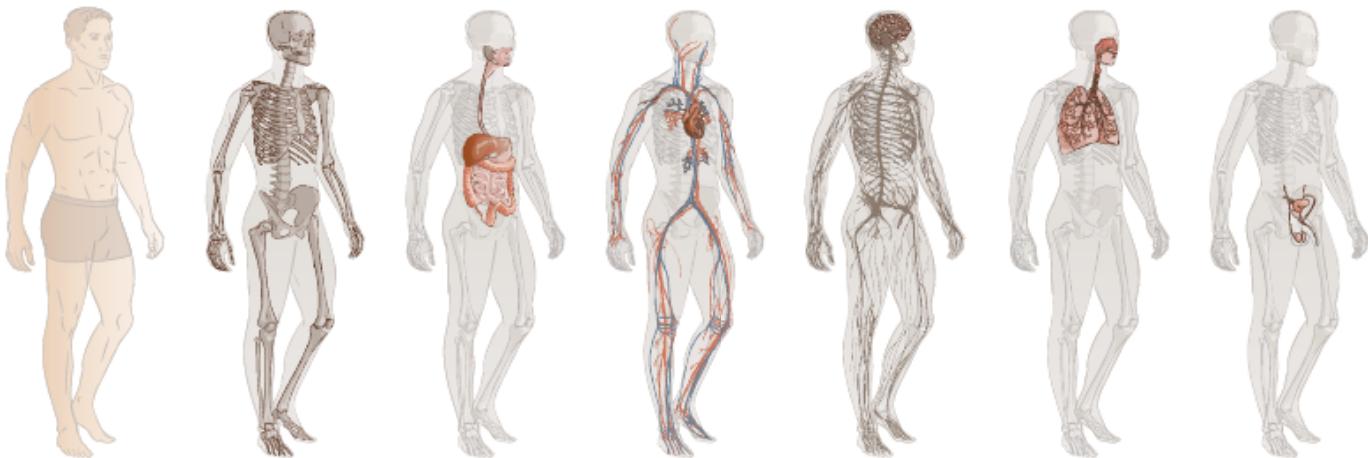


ПОДСЕТНИК

Нивои организације вишћелијских организама споменути су у петом разреду. Размисли, да ли сви вишћелијски организми имају органе груписане у системе?

Док код једноћелијских организама једна ћелија чини тело и обавља све основне животне функције, код вишћелијских организама постоји више различитих **нивоа у организацији тела**. Наиме, вишћелијски организам најчешће има системе органа, изграђене од више органа који функционишу као целина.

Нивое организације вишћелијског организма најбоље можеш да уочиш на примеру грађе тела човека. Људски организам се састоји од више система органа, захваљујући којима се обављају све животне функције: дисање, варење, кретање, размножавање, осетљивост и реаговање на околну средину, као и многе друге.

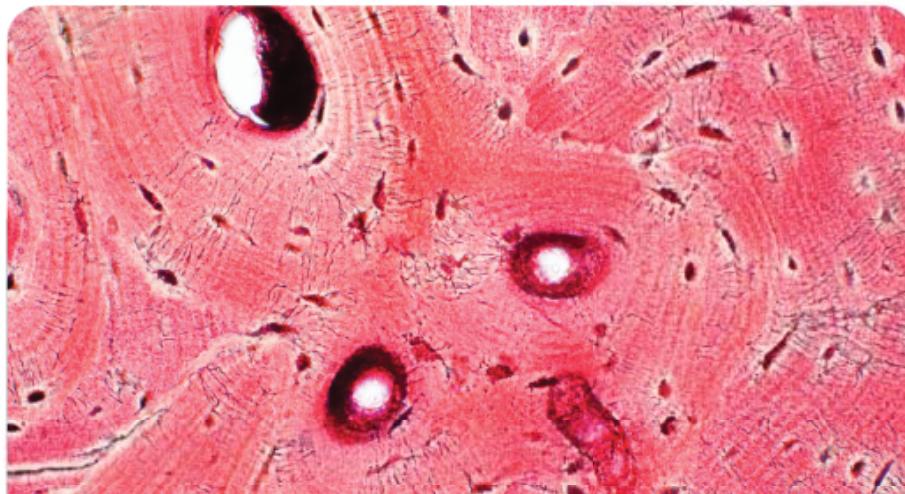


Кожни систем, скелетни систем, систем за варење, крвни систем, нервни систем, систем за дисање, систем за размножавање, само су неки од система који чине једну функционалну целину – људски организам.



Сваки појединачни систем састоји се од органа. На примеру скелетног система човека, где је свака кост један орган, можеш да уочиш да органи који чине један систем имају различите положаје у телу и могу да се разликују по облику и величини. Међутим, сви органи који чине један систем учествују у вршењу исте функције. Што се скелетног система тиче, он штити поједине унутрашње органе и претставља ослонац за мишиће, са којима заједно покреће цело тело.

Органи су грађени од ткива, а ткива од ћелија. На пример, кост је изграђена од коштаног ткива, а њега чине коштане ћелије. Коштане ћелије производе и излучују око себе материју која кост чини чврстом.



Микроскопски приказ коштаног ткива изграђеног од коштаних ћелија. Ове ћелије су пауколиког изгледа због многобројних наставака којима су, кроз чврсту околину коју су саме направиле, међусобно повезане у мрежу.



Скелетни систем човека

БИТНО ЈЕ И...

Системи органа не функционишу независно један од другог – скелетни систем, на пример, омогућава покретљивост, али „у сарадњи“ са мишићним и нервним системом. Током кретања, кости се покрећу мишићима који се грче када приме сигнале од нервног система. Тако се цело тело, у сарадњи коштано-мишићног и чулено-нервног система, креће у жељеном смjeru.

ШЕМА ЛЕКЦИЈЕ

СПОЉАШЊА ГРАЂА

Величина, облик и организација делова тела који су видљиви споља

Пример: човек – издужено тело које се састоји од главе, трупа и удова

УНУТРАШЊА ГРАЂА

Начин на који су делови од којих се организам састоји распоређени и међусобно повезани

Пример: у горњем делу трупа човека налазе се срце и плућа, заштићени грудном кости и ребрима

НИВОИ ОРГАНИЗАЦИЈЕ

Једноћелијски организми – само основни ниво – ћелија

Вишећелијски организми – ћелија, ткиво, орган, систем органа, организам

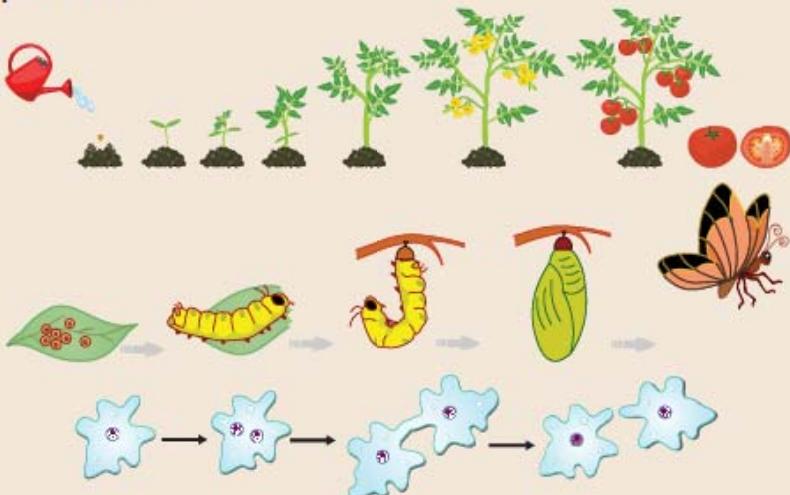


1. По чему се разликују једноћелијски и вишећелијски организми?
2. Бактерија, бели бор и вргањ су жива бића која се значајно разликују према унутрашњој грађи. Међутим, неке особине су им заједничке. Заокружи тачан одговор.
 - A) вишећелијски су организми
 - B) имају органе
 - C) имају ћелијску грађу
3. Која је функција скелетног система?

4. Ајкула, која спада у рибе, и плави кит, који спада у сисаре, насељавају исту животну средину. Иако разлике постоје, спољашња грађа тела је врло слична. Размисли шта је разлог томе и образложи свој одговор.



5. Пажљиво осмотри организме приказане на следећим фотографијама и одговори на питања.



- A) По чему се приказани организми разликују?
- B) Посматрајући цртеже, да ли уочаваш особину која је свим овим организмима заједничка? Образложи.

ОТКРИЋЕ МИКРОСКОПА И ЂЕЛИЈЕ



микроскоп

ћелија

ћелијска теорија



ПОДСЕТНИК

Током првих покушаја класификације, жива бића су подељена на непокретне биљке и покретне животиње. Све до 17. века није било познато да постоји и микроскопски свет. Подсети се шта је разлог томе.

Иако данас зnamо да основу грађе живих бића чини ћелија, требало је доста труда и залагања да би се дошло до тог сазнања. Један од најважнијих догађаја који је допринео томе било је откриће **микроскопа** – инструмента помоћу којег је могуће увећати предмет који се посматра.

1590. године **Захаријус и Ханс Јансен** запазили су да стакла (сочива) постављена у цев под одређеним углом, могу да увећају објекат који се посматра. Њиховим открићем започиње развој микроскопа, инструмента који се и данас користи и захваљујући коме смо у стању да упознамо све лепоте микроскопског света.

Антони ван Левенхук, холандски трговац и научник, сматра се оснивачем микроскопије. Његов рад се заснивао на усавршавању стакала и инструмената који би могли да послуже увећању посматраних предмета, пре свега текстила којим се бавио. Међутим, како је његов рад напредовао (направио је више од 500 различитих врста увеличавајућих стакала), тако се све више интересовао и за проучавање живог света. Ван Левенхук је први човек који је посматрао једноћелијске организме под микроскопом који је самостално конструисао.



ЗАНИМЉИВОСТ

Левенхук је живео у 17. веку, у периоду када су портрети научника били популарна тема међу сликарима. Један од њих – Вермер, холандски сликар, 1668. године насликао је славну слику коју је назвао „Астроном“. Верује се да је на слици управо Антони ван Левенхук, са којим је Вермер био близак пријатељ. Слика се налази у Лувру (Париз).



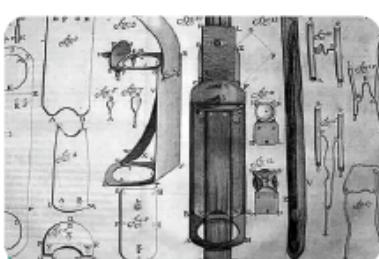
„Астроном“, Јоханес (Јан) Вермер

? **Инструмент** – апарат, справа која омогућава прецизније, боље и лакше обављање одређеног рада



Антони ван Левенхук
(1632–1723)

? **Микроскопија** – метода посматрања микроскопских, голим оком невидљивих предмета и живих бића, коришћењем инструмената као што је микроскоп.



Скица Левенхуковог микроскопа



Цртеж коморица плуте виђених под Хуковим микроскопом

? **Плута** – део коре стабла, мртва кора

Левенхуков рад инспирисао је и друге истраживаче. Један од њих, Роберт Хук, направио је кључне кораке у развоју микроскопа и његовом коришћењу у научне сврхе. Значајан догађај у Хуковом раду било је посматрање пресека плуте, што је детаљно и описао у свом делу *Микроографија*, објављеном 1665. године. Наиме, посматрајући танке делове **плуте**, Хук је запазио мале коморе, налик пчелињем саћу. Тим коморицама је дао назив **ћелије**, јер су га подсетиле на собе монаха које су се називале ћелијама. Овај назив се задржао до данас.



Роберт Хук (1635–1703);

Даљим усавршавањем микроскопа, сазнања о ћелији су се низала – утврђено је да ћелија има ћелијску мембрну и цитоплазму. Немачки ботаничар Матијас Шлајден 1838. године закључује да се биљке сastoјe од ћелија, а Теодор Шван, описујући животиње, 1839. године долази до истог закључка. Тиме су Шлајден и Шван поставили основу **ћелијске теорије**, по којој сва жива бића имају ћелијску грађу.

ШЕМА ЛЕКЦИЈЕ

ОТКРИЋЕ ЋЕЛИЈЕ

Микроскоп
Инструмент за
увеличавање
посматраних
објеката

Антони
ван Левенхук
Конструисање
првог једноставног
микроскопа; посматрање
једноћелијских
организама

Роберт Хук
Усавршавање
микроскопа;
увођење речи
„ћелија“ у науку

Шлајден
и Шван
Постављање
основе ћелијске
теорије

ПЕТ ЗА 5

- Научник који је увео појам „ћелија“ у науку је _____
- Први једноставан микроскоп конструисао је _____
- Шта објашњава „ћелијска теорија“?
- Размисли и објасни – на који начин је развој микроскопа утицао на ниво познавања ћелијске грађе?
- Наведи имена научника који су поставили основу ћелијске теорије.

СВЕТЛОСНИ МИКРОСКОП



микроскоп

светлосни микроскоп

механички делови микроскопа

оптички делови микроскопа



Микроскоп је оптички инструмент који се користи за посматрање различитих објеката или њихових делова које није могуће видети „голим оком“. Помоћу посебно направљених стакала – сочива – микроскоп ствара увећану слику посматраног предмета. Годинама уназад микроскоп се усавршавао. Данас постоје разлиčите врсте микроскопа – светлосни, електронски итд.

За коришћење светлосног микроскопа потребна је природна или вештачка светлост. Моћ увећања овог микроскопа је и до 2000 пута. Састоји се од механичких и оптичких делова. Механички делови пружају подршку и осигуравају правилно коришћење оптичких делова. Помоћу оптичких делова уочавају се предмети микроскопских величина.



Оптички инструмент

направа која помоћу светлости и посебних стакала задовољава различите потребе човека – посматрање удаљених или голим оком невидљивих предмета, побољшање вида (наочаре), израду фотографија и сл.

Делови светлосног микроскопа

Механички делови		Оптички делови	
Постолje	Ослонац микроскопа	Окулар	Увећавајућа стакла (сочива) са горње стране цеви
Ручица	Омогућава лакше руковање микроскопом	Објективи	Увећавајућа стакла (сочива) са доње стране цеви
Микроскопска цев	Носи оптичке делове микроскопа	Кондензор	Сакупља и усмерава светлосне зраке на посматрани предмет
Сточић (са држачима)	Служи за постављање микроскопских препарата; има отвор за пролазак светлости	Огледало или сијалица	Извор светлости (огледалом се светлост усмерава ка посматраном предмету)
Велики завртањ	Подешавање слике посматраног предмета		
Мали завртањ	Финије подешавање (изоштравање) слике посматраног предмета		

БИТНО ЈЕ И...

Колико је увећан предмет који посматраш? На окулару је записан број који означава мали увећања и обично се креће од 5 до 20 пута. На супротној страни цеви је обично 3 до 4 објективи, сваки са другачијом малим увећања – 10, 40, 100 пута. Да би се одредило увећање под којим се посматра одређени предмет, треба помножити број записан на окулару са бројем на објективу који тренутно користиш.

Пример:

$$10 \cdot 40 = 400 \text{ пута}$$

Увећање
окулара

Увећање
објектива

Укупно увећање
посматраног предмета



Оптички и механички делови светлосног микроскопа

ШЕМА ЛЕКЦИЈЕ

МИКРОСКОП

СВЕТЛОСНИ МИКРОСКОП

УЛОГА

Инструмент за
увећање посматраних
предмета

Оптички делови

Механички делови

Уочавање и посматрање
предмета микроскопских
величина

Пружање подршке и
осигуравање правилног
рада оптичких делова

ПЕТ ЗА 5

1. Зашто се светлосни микроскоп тако назива?
2. Како се зове део микроскопа који са једне стране има окулар, а са друге стране објективе?
3. Наброј механичке делове микроскопа и објасни њихову улогу.
4. Наброј оптичке делове микроскопа и објасни њихову улогу.
5. Како ћеш знати колико пута је увећан предмет који посматраш?



ВЕЖБА

Тема вежбе: РУКОВАЊЕ СВЕТЛОСНИМ МИКРОСКОПОМ

Циљ вежбе: Упознавање са начином коришћења светлосног микроскопа

Потребан материјал: светлосни микроскоп, трајни микроскопски препарати



Трајни микроскопски препарат

трајни микроскопски препарат – стаклена плочица на којој се налази раније фиксирани предмет који се посматра. Овакав препарат је често обојен и са назнаком назива посматраног предмета.

Ток вежбе:

- Ако микроскоп у твојој школи има огледало, постави га тако да светлост буде доступна; микроскоп са сијалицом укључи у струју и упали сијалицу;
- Померањем великог завртња, подигни цев микроскопа навише;
- Одабери један од трајних микроскопских препарата;
- Микроскопски препарат постави на сточић и осигурај држачима;
- Подеси објектив са најмањим увећањем;
- Полагање, гледајући са стране, спуштај цев микроскопа ка сточићу користећи велики завртња;
- Зажмури на једно око (ако микроскоп има само једну цев са једним окуларом) и гледајући кроз окулар полагање подижи цев микроскопа помоћу великог завртња;
- Подижи цев док не добијеш јасну слику посматраног предмета;
- У свеску запиши назив посматраног предмета и увећање под којим посматраш. Не заборави да нацрташ оно што видиш.



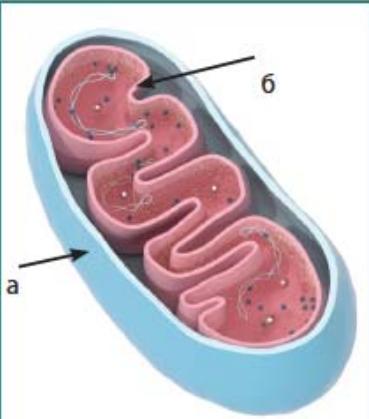
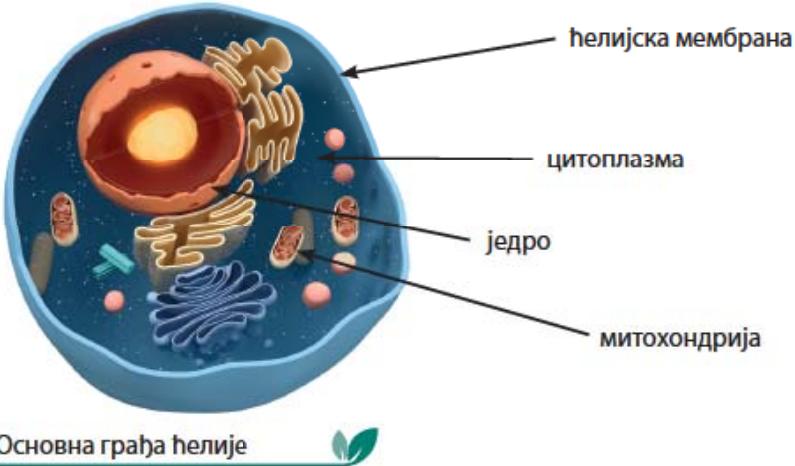
ГРАЂА ЂЕЛИЈЕ



- ћелија
- ћелијска мембра
- цитоплазма
- ћелијске органеле
- једро
- митохондрије
- ћелијско дисање
- ДНК
- гени

Већ ти је познато да је ћелија основна јединица грађе и функције. То значи да су сва жива бића грађена од ћелија али и да су две главне функције сваког организма: преживљавање и репродукција. Грађа ћелије (и грађа свих делова који је чине) у директној је вези са улогом коју има у телу.

У петом разреду су споменути различити животни процеси, између осталог и исхрана и дисање. Познато ти је да су храна и кисеоник неопходни да би се организам снабдео енергијом. Али како се то заправо дешава?



Грађа митохондрије
(а) спољашња мембра

(б) унутрашња мембра

На унутрашњој мембрани митохондрија постоје „центри“ у којима се производи енергија помоћу доступног кисеоника

Код људи, на пример, кисеоник који је доспео у плућа, прелази у крвоток. Слично се дешава и са храном – када се у потпуности свари у цревној шупљини, хранљиве материје улазе у крв. Путем крви и кисеоник и хранљиве материје стижу до ћелија. Проласком кроз ћелијску мемрану доспевају до митохондрија.

Митохондрије су ћелијске органеле у којима се сагоревањем хранљивих материја уз помоћ кисеоника ствара облик енергије доступан ћелијским процесима – ћелијска енергија. Овај процес се назива **ћелијско дисање**. У процесу ћелијског дисања, осим што се кисеоник користи за производњу ћелијске енергије, разлагањем хране се из ње ослобађа други гас, угљен-диоксид. Он спонтано пролази кроз све мемране до крви, путем крви долази до плућа, одакле се издисајем избацује у спољашњу средину.



ПОДСЕТНИК

У који животни процес спада избаџивање угљен-диоксида из ћелија, односно организма?

Из претходног објашњења увиђаш да све што улази или излази из ћелије треба да прође кроз ћелијску мембрани. Међутим, за разлику од кисеоника и угљен-диоксида, неке друге материје не могу лако, или не могу уопште, да прођу кроз мембрани. На слици испод видиш да мембрани чине и свуда распоређене честице различитих облика и величина, које можеш да замислиш као посебна „врата“ за сваку одређену материју. Само ако мембра на има тачно одређена „врата“ за неку материју, и ако су она отворена, та одређена материја може да прође кроз мембрани. Зато кажемо да је ћелијска мембра на селективно пропустиљива. Ћелијска мембра на је мекана и због тога није заштита од механичких повреда, али јесте заштита од различних штетних материја за које нема одговарајућа „врата“, нпр. од многих мањих организама и њихових отрова.

Унутрашњост ћелије испуњена је цитоплазмом. За њу често кажемо да је полутечна – гушћа је од обичне воде, чак налик желетину. То је зато што се у води, која чини основу цитоплазме, налазе различите материје – соли, беланчевине, шећери и друге материје. У цитоплазми се налазе ћелијске органеле, посебне ћелијске структуре у којима се одвијају различити процеси – разградња или производња одређених материја, као и раније споменуто ћелијско дисање.

Једна од значајнијих органела је и једро. У једру се налази наследни материјал – **ДНК**. ДНК се назива наследним материјалом зато што свака потомачка ћелија добија (наслеђује) по једну копију ДНК родитељске ћелије. ДНК можеш да замислиш као ниску перли, где би перле биле различити **гени**. Гени, заједно са факторима околине у којој се ћелија налази, учествују у развићу особина потомачких ћелија. Због тога што су гени потомака копије гена родитеља, њихове особине ће бити исте или сличне као особине родитеља. На пример, боја коже, очију и косе, облик прстију, ушију, носа, браде, су само неке од особина по којима су потомци очигледно исти или слични својим родитељима. То јасно указује на утицај родитељских гена на развиће особина код потомака.

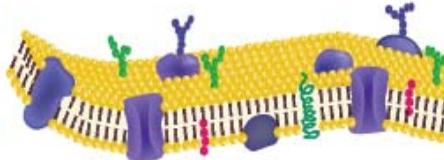


МОЖЕШ И ТИ!

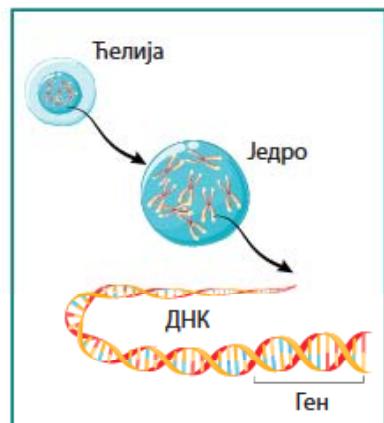
Ћелије су углавном микроскопских величине, али постоје и оне које можемо видети голим оком. Такво је, на пример, јаје птица. Јаје је једна велика ћелија, додатно обавијена заштитним омотачем – љуском. Испод љуске се налази ћелијска мембра на.



Да би се ћелијска мембра на уочила, биће ти потребна два до три кокошија јајета. Стави их у одговарајући суд и прелиј белим сирћетом. Тако припремљени оглед остави бар један дан (а најбоље три), након чега ћеш видети да је сирће у потпуности разложило љуску јајета. Добићеш „голо“ јаје. Можеш да запазиш да је унутрашњост јајета обавијена само танком опном. Та опна је ћелијска мембра на.



Изглед ћелијске мембра на – различити делови мембра на пружају заштиту унутрашњости ћелије и омогућавају селективну пропустиљивост



Гени, који одређују особине сваког живог бића, саставни су део ДНК – наследног материјала смештеног у једру ћелије

ДНК – ДНК је скраћеница од „дезоксирибонуклеинска киселина“



ЗАНИМЉИВОСТ

Број митохондрија у ћелијама једног вишећелијског организма није исти. Митохондрије су специфичне и по томе што имају сопствени наследни материјал.

ШЕМА ЛЕКЦИЈЕ

ГРАЂА ЋЕЛИЈЕ

Ћелијска мембрана

- одваја унутрашњост ћелије од околине
- селективно је пропустиљива

Цитоплазма

- полутечна средина
- у њој су смештене ћелијске органеле

Ћелијске органеле

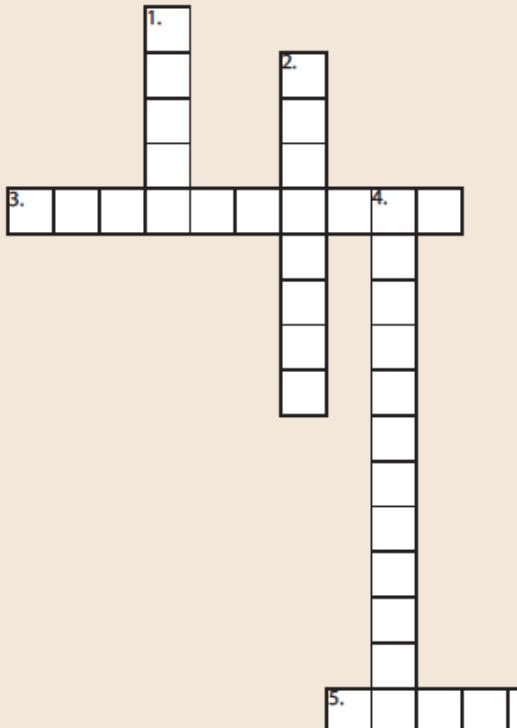
- посебне структуре у ћелији
- имају своју грађу и одређену функцију

Митохондрије - стварање ћелијске енергије у процесу ћелијског дисања

Једро - садржи наследни материјал (ДНК)

ПЕТ ЗА 5

- У ком делу ћелије је смештена ДНК?
- Објасни процес ћелијског дисања.
- Сва жива бића имају наследни материјал – ДНК. Међутим, пас се разликује од мачке, мачка од пастрмке, пастрмка од бактерије, а бактерија од човека. Размисли и објасни зашто је то тако.
- Размисли – шта би се десило када би вода могла непрестано да улази у ћелију? Који део ћелије спречава такав продор воде?
- Реши укрупненицу.



Хоризонтално

- Полутечна средина ћелије
- Одваја унутрашњост ћелије од околине

Вертикално

- Органела у којој је смештен наследни материјал
- Делови ћелије са посебном улогом
- Органеле у којима се ствара ћелијска енергија у процесу дисања

ДА ЛИ СЕ ЂЕЛИЈЕ МЕЂУСОБНО РАЗЛИКУјУ?



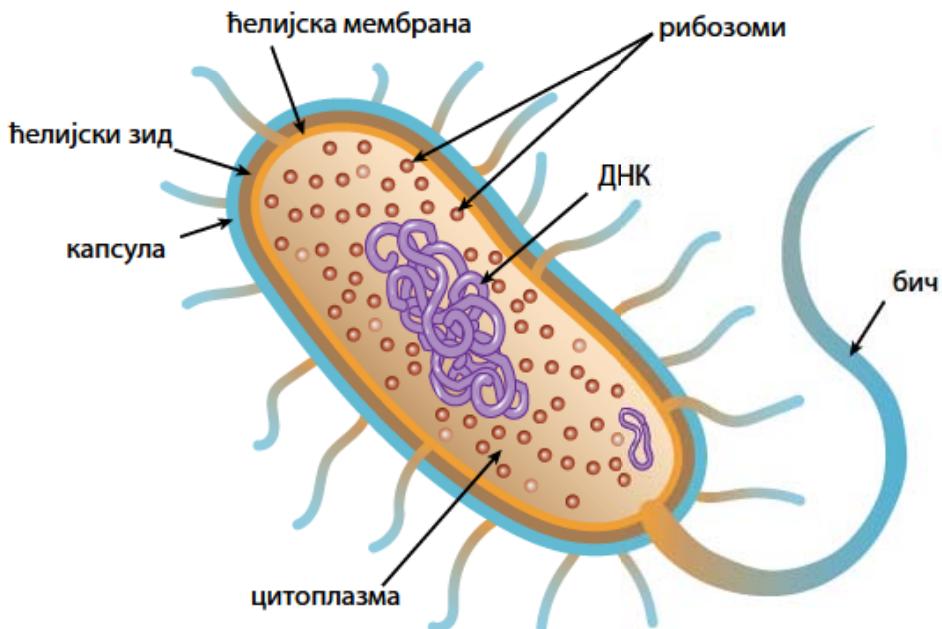
бактеријска ћелија биљна ћелија животињска ћелија
ћелијски зид хлоропласт хлорофил биљне вакуоле



Иако све ћелије имају исте основне делове, ћелијску мембрну, цитоплазму, наследни материјал и рибозоме, оне се међусобно разликују по сложености, величини, облику и начину на који су делови организовани.

Бактеријска ћелија

Бактерије су једноћелијски организми. То значи да је њихово тело, у ствари, једна ћелија која обавља све животне процесе и може самостално да опстане у средини коју насељава. Када посматраш грађу бактерије (приказану на слици), можеш да закључиш да ДНК није у једру, већ у цитоплазми. За такве организме (ћелије) кажемо да немају једро.



ЗАНИМЉИВОСТ

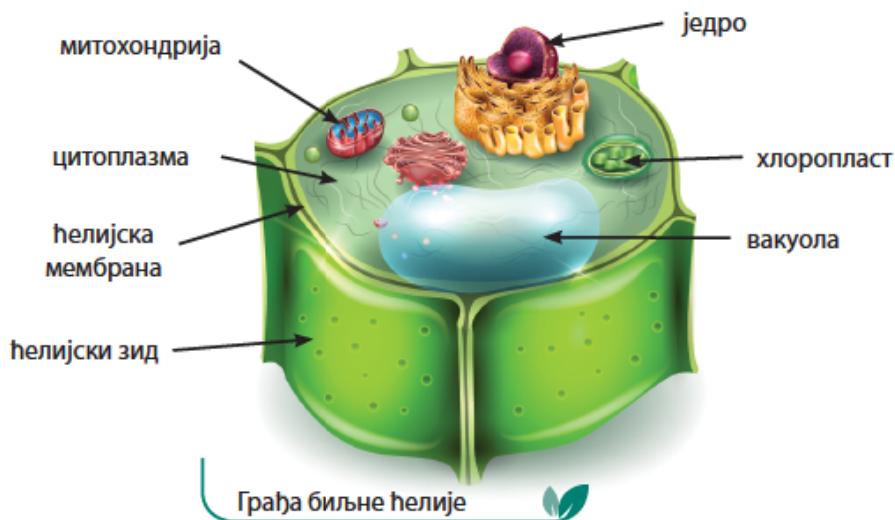
Величина бактерија се мери у микрометрима, милионитом делу метра. То значи да их је немогуће уочити голим оком. Међутим, научници су 2009. године, у архипелагу Гвадалупе, открили до сада највећу познату бактерију, величине људске трепавице. Иако и даље мала, она ипак може да се види голим оком. Ова бактерија, коју називају величанственим сумпорним бисером, има величину од чак 0,9 центиметара.



Бактерије често на површини имају додатне омотаче који им пружају заштиту. Тако на пример, многе бактерије имају ћелијски зид који са спољашње стране належе на ћелијску мембрну. Појединачне бактерије преко ћелијског зида имају и слузаву капсулу. Оба типа додатних омотача пружају заштиту од повреда, исушивања или и појединих вируса. На површини омотача многе бактерије имају и израштаје – бичеве – који им служе за кретање.

Биљна ћелија

Биљне ћелије, слично бактеријским, имају ћелијски зид. **Ћелијски зид** биљних ћелија грађен је од целулозе – материјала који човек, након прераде, често користи за израду различитих производа (папира, на пример). Ћелијски зид, осим што их додатно штити, биљним ћелијама даје облик и повезује их у ткива.

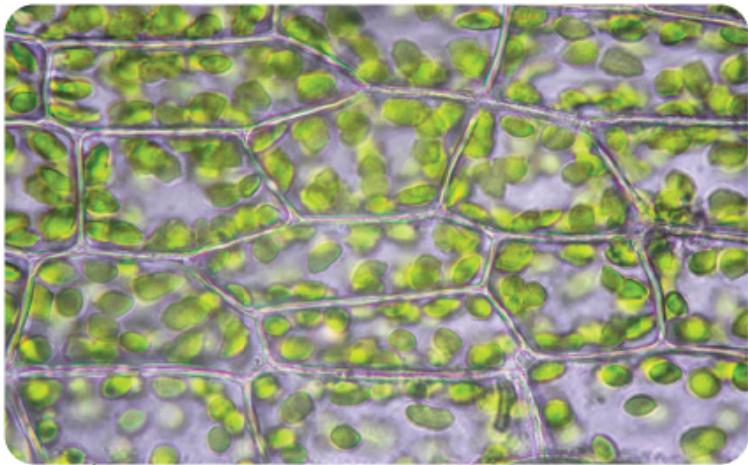


Већ ти је познато да већина биљака спада у аутотрофе, тј. организме способне да сами себи производе храну у процесу фотосинтезе. Фотосинтеза се у биљним ћелијама одвија у посебним органелема – **хлоропластима**. У састав ове органеле улази пигмент **хлорофил** чија је улога упијање сунчеве светlostи, без које фотосинтеза не може да се одвија. Хлорофил даје и зелену боју биљкама.



ЗАНИМЉИВОСТ

Хлоропласти, слично митохондријама, имају сопствени наследни материјал.



Хлоропласти у биљним ћелијама,
посматрано микроскопом

Када под микроскопом посматраш биљну ћелију, можеш да уочиш и једну крупну органелу која заузима већи део унутрашњег простора. То је биљна вакуола.

Вакуола је органела у којој се налази ћелијски сок. Ћелијски сок углавном чини вода у којој су растворене различите материје. Вакуола има бројне улоге: даје додатну чврстину ћелији, разлаже штетне и непотребне материје, а има и одбрандбену улогу јер се у њој често налазе материје штетне по биљоједе.

Младе биљне ћелије често имају већи број мањих вакуола. Током раста ћелије, вакуоле се стапају у једну велику вакуолу, која у неким биљним ћелијама заузима највећи простор у цитоплазми.



ЗАНИМЉИВОСТ

Биљке се од биљоједа бране на различите начине. Поједине биљке имају посебне делове тела који им служе као одбрана, на пример трње или бодље. Међутим, неке биљке се штите на друге начине – оне имају посебне материје које одвраћају биљоједе. На пример, у вакуолама ћелија плода многих паприка налази се материја која изазива осећај љутине, тј. жарења, код онога који је загризе, или жваће. Њен назив је капсацин. Занимљиво је да капсацин не делује на птице на начин на који делује на сисаре. Потруди се и истражи шта је разлог томе.



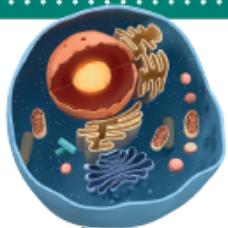
БИТНО ЈЕ И...

Организме код којих наследни материјал није смештен у једру називамо **прокариотским организмима**. У ову групу организама спадају, на пример, бактерије. Супротно њима, организме у чијим ћелијама постоји једро (и у њему наследни материјал) називамо **еукариотским организмима**. Можешли да закључиш зашто се један од домена, коме припадају протисти, гљиве, биљке и животиње, назива Еукарије?



БИТНО ЈЕ И...

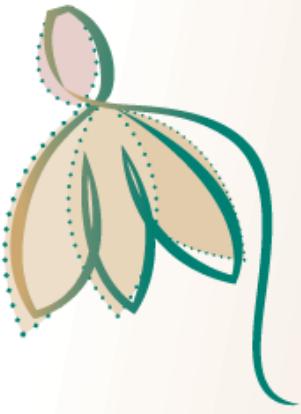
Осим бактеријских и биљних ћелија, и ћелије гљива имају ћелијски зид, грађен од посебне материје која се назива хитин.



Илустрација животињске ћелије

Животињска ћелија

Животиње, чијем царству припада и човек, вишеселијски су организми у чијим се ћелијама налази једро са наследним материјалом. Ћелије животиња испуњене су цитоплазмом у коју су урођене ћелијске органеле. Ћелије животиња немају ћелијски зид на површини ћелијске мемране.

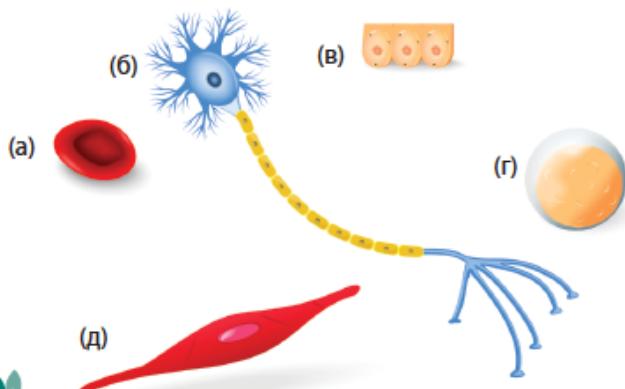


У левој и десној колони су приказане животињске, односно биљне ћелије. У колони у средини набројани су одређени делови ћелије. Линијом повежи делове ћелије, које видиш на слици, са побројаним деловима ћелије у средњој колони. Када завршиш, заокружи оне називе делова ћелије које запажаш само код биљне ћелије.

Животињска ћелија	Делови ћелије	Биљна ћелија
	<ul style="list-style-type: none"> Ћелијска мембра Ћелијски зид Цитоплазма Једро Вакуола Митохондрија Хлоропласт 	

Разлике између ћелија које граде вишеселијски организам

Као што је раније наведено, ћелија бактерије је један организам који обавља све животне процесе. Ћелије вишеселијских организама, за разлику од ћелија једноћелијских, нису у стању да живе самостално. То је зато што се током развића великог и сложеног организма врши подела рада између ћелија, тако да опстанак сваке ћелије зависи од рада свих осталих ћелија у организму, тј. оне су у стању да преживе само све заједно. Код ћелија оваквих организама, разлике у величини, облику, унутрашњој и спољашњој грађи омогућавају им да обављају потпуно различите послове за остале ћелије у организму.. На слици су приказане неке од ћелија које граде људско тело.



Неке од ћелија човека. Разноликост у функцији коју обављају условљена је разноликошћу у грађи и изгледу ћелија: (а) црвено крвно зрнце – везује и преноси кисеоник и угљендиоксид; (б) нервна ћелија – реагује и преноси информације; (в) ћелије црева – учествују у процесу варења хране; (г) бело крвно зрнце – значајно у одбрани организма од различитих инфекција; (д) мишићна ћелија – грчи се и опружа, што омогућава покретљивост.

ШЕМА ЛЕКЦИЈЕ**БАКТЕРИЈСКА
ЋЕЛИЈА**

Ћелијска мембрања, цитоплазма, наследни материјал у цитоплазми, рибозоми, додатна заштита: ћелијски зид, капсулa

**БИЉНА
ЋЕЛИЈА**

Ћелијска мембрања, цитоплазма, наследни материјал у једру, митохондрије, хлоропласт, вакуоле, рибозоми, додатна заштита: ћелијски зид

**ЖИВОТИЊСКА
ЋЕЛИЈА**

Ћелијска мембрања, цитоплазма, наследни материјал у једру, митохондрије, рибозоми, вакуоле

- Наведи делове ћелије који се јављају код сва три типа ћелија – бактеријске, биљне и животињске.
- У биљним ћелијама постоји органела која је значајна за процес исхране биљака. О којој органели је реч? Објасни њен значај.
- Биљке и животиње се хране на различите начине али је и једнима и другима храна потребна да би обезбедиле енергију за животне процесе. У којој органели се ствара ћелијска енергија?
- Попуни табелу тако да у празна поља упишеш знак + ако ћелија поседује или знак – ако ћелија не поседује наведену структуру.



	Бактеријска ћелија	Биљна ћелија	Животињска ћелија
Једро			
Наследни материјал - ДНК			
Митохондрије			
Ћелијски зид			
Цитоплазма			
Вакуола			
Рибозоми			
Ћелијска мембрања			
Хлоропласт			

ВЕЖБА



Тема вежбе: ПОСМАТРАЊЕ ЂЕЛИЈА ПОКОРИЦЕ ЦРНОГ ЛУКА

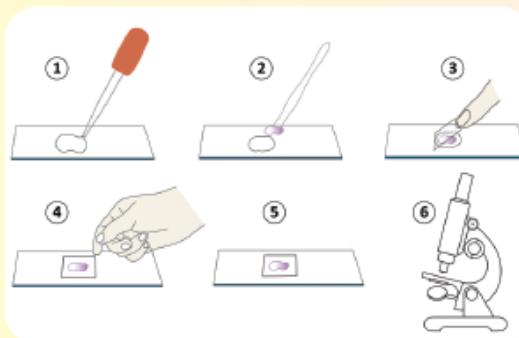
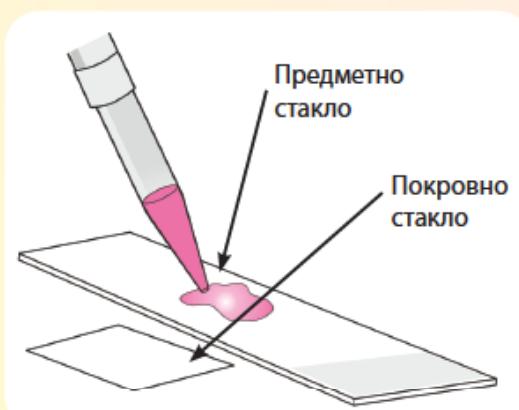
Циљ вежбе: Израда привремених микроскопских препарата;
Уочавање биљних ћелија под микроскопом

Потребан материјал: Светлосни микроскоп, покровна и предметна стакла, главица црног лука, пинцета, скалпел, мало воде, капаљка, маказе

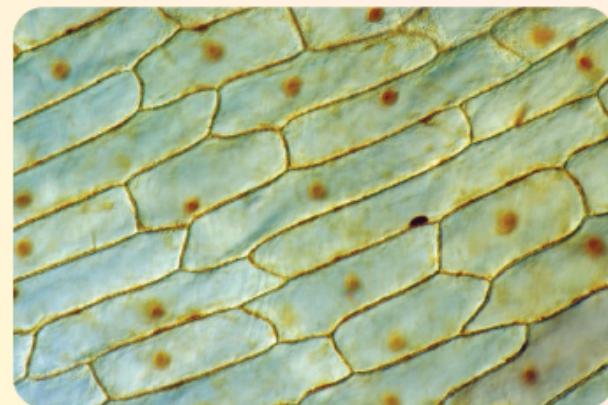
Напомена: У руковању са скалпелом је неопходна опрезност!

Вежбу изводити под надзором наставника или друге одрасле особе.

Ток вежбе:



- Исеци главицу црног лука уздужно;
- Одвоји покорицу – танак, првијан део који се налази између сочних листова лука;
- На предметно стакло капаљком стави кап воде;
- Маказама исеци део покорице; исечени део пинцетом постави преко капи воде, на предметно стакло;
- Преко покорице постави покровно стакло;
- Овако припремљени микроскопски препарат стави на сточић микроскопа;
- Подеси објектив на најмање увећање и поступи по раније наученим корацима за посматрање препарата;
- Нацртај оно што видиш и забележи при ком увећању посматраш препарат;
- Подеси објектив на веће увећање и понови поступак посматрања, цртања и бележења.



Изглед ћелија покорице црног лука под микроскопом

ЈЕДНОЋЕЛИЈСКИ ОРГАНИЗМИ



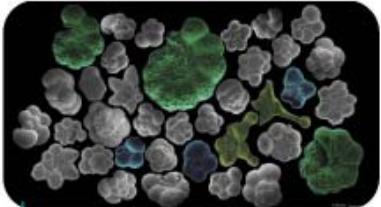
бактерије цијанобактерије амебе контрактилна вакуола
хранљива вакуола квасци

Када чујемо приче о фосилима, обично помислимо на велике животиње за којима су остали добро очувани скелети. Међутим, вероватно најбоље проучени фосили су фораминифере. То су једноћелијски организми са љуштуром које су изграђене од кречњака. Кречњак је чврст материјал који се након умирања јединке таложи и формира наслаге на дну, најчешће мора. Фораминифере насељавају планету Земљу и данас, а група обухвата и велики број изумрлих врста које су живеле пре више стотина милиона година.

Прича о фораминиферама говори у прилог томе да једноћелијски организми насељавају планету Земљу милионима година уназад. Ипак, за разлику од знатно крупнијих и голим оком видљивих организама, за њих смо сазнали тек открићем микроскопа. Данас зnamо да укупан број једноћелијских организама знатно премашује број вишећелијских. Чак, може се рећи да су, у односу на бројност, једноћелијски организми прави господари планете Земље. Једна од најбројнијих група живих бића, која припада управо једноћелијским организмима, јесу бактерије.

Бактерије

Као што ти је већ познато, ћелија која представља њихово тело обавља све основне животне функције и опстаје у средини коју насељава као самостални организам.

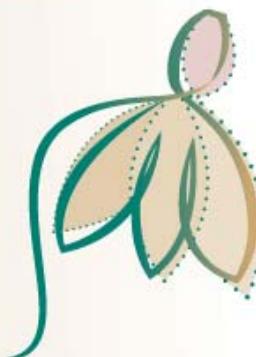
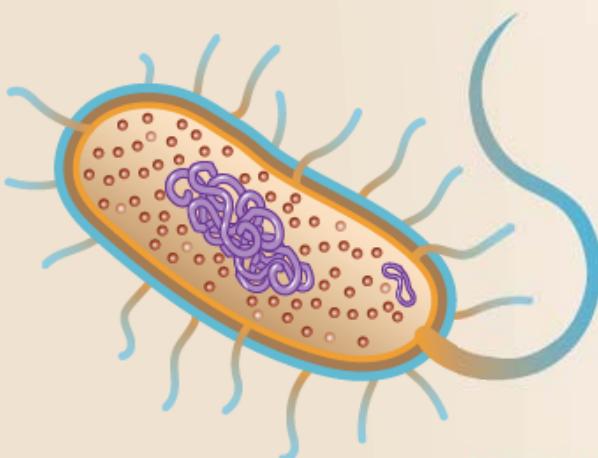


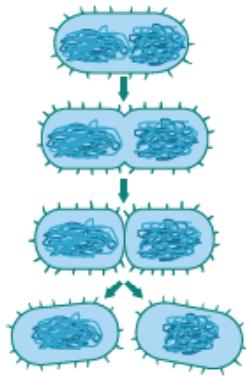
Различити облици фораминифера, једноћелијских организама који и данас насељавају водену средину



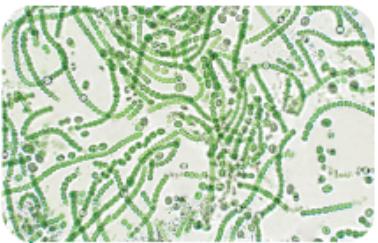
Наслаге морских фораминифера пронађене у Шпанији. Процењено је да су љуштуре старе више од 30 милиона година.

На слици означи капсулу, ћелијски зид, ћелијску мембрну, цитоплазму, наследни материјал (ДНК) рибозоми и бич.



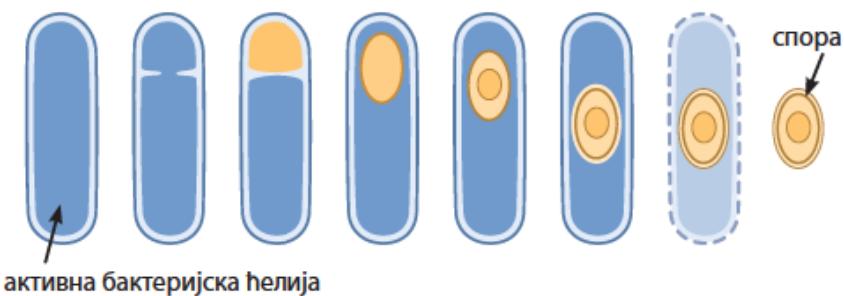


За који животни процес су биљкама неопходни минерали?



Бактерије живе на најразличитијим местима: на дну океана, у пећинама, хладним областима или врелим изворима, у земљишту, води или на копну. Многе од њих насељавају и људско тело.

Када се нађу у неповољним условима (недостатак хране, неодговарајућа температура и сл.), бактерије се учауре, односно образују **споре** – посебне структуре у којима мирују, не размножавају се и тако преживљавају. На овај начин могу да опстану дugo, све док услови за живот не буду повољни.



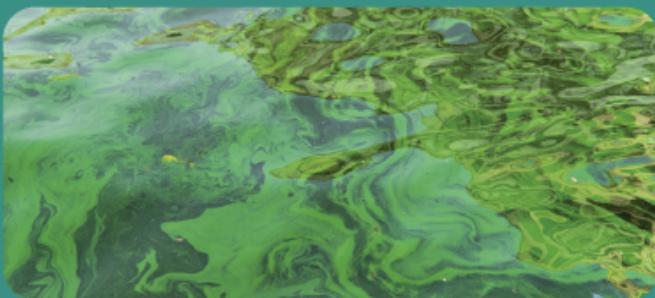
У повољним условима бактерије се размножавају веома брзо и то простом деобом. На сваких 20 минута једна бактерија се подели на две нове. Ако се повољни услови задрже, за 24 часа може их бити и више милиона.

Већина бактерија се храни хетеротрофно, тј. проналази храну у околној средини. Многе хетеротрофне бактерије су разлагачи. Оне у природи, у станишту које насељавају, разлажу угинуле организме или делове њиховог тела на минералне материје. На тај начин се минерали враћају у станиште, одакле аутотрофни организми поново могу да их користе.

Међутим, постоје и бактерије које су аутотрофи, па могу саме себи да произведу храну. Најпознатије аутотрофне бактерије су **цијанобактерије**, често означене и као модрозелене бактерије. Ове бактерије садрже хлорофил. Истраживачи су дошли до сазнања да су преци цијанобактерија најстарији фотосинтетички организми на планети – њихова старост се процењује на преко 3,5 милијарди година.

ЗАНИМЉИВОСТ

Поједине врсте бактерија које насељавају водену средину могу толико да се пренамонже да изазивају појаву познату као „цветање воде“. Иако звучи занимљиво, ова појава то никако није, јер може да доведе до смањења промета кисеоника у води, а тиме и помора водених организама.



У телу бактерије храна се разлаже и користи током ћелијског дисања. Већ знаш да је ћелијско дисање значајно за обезбеђивање енергије, неопходне за одвијање свих животних процеса.

Поједине бактерије су изазивачи различитих болести – дифтерије, шарлаха, туберкулозе. Ширење ових и многих других болести ограничено је вакцинацијом и подизањем здравствене културе на виши ниво.



Присети се градива из петог разреда – шта значи „здравствена култура“ и зашто је битна у спречавању појаве и ширења различитих болести?



Ипак, значајан број врста бактерија живи у „добрим односима“ са људима. То су бактерије које нам помажу у процесу варења и утичу повољно на наш имунитет. Често се означавају и као пробиотске бактерије. Поједине се користе за прераду млека и добијање производа као што су јогурт или кефир.

Амебе

Амебе су једноћелијски организми из царства протиста. За разлику од бактерија, амебе припадају домену еукарија, што значи да имају једро.

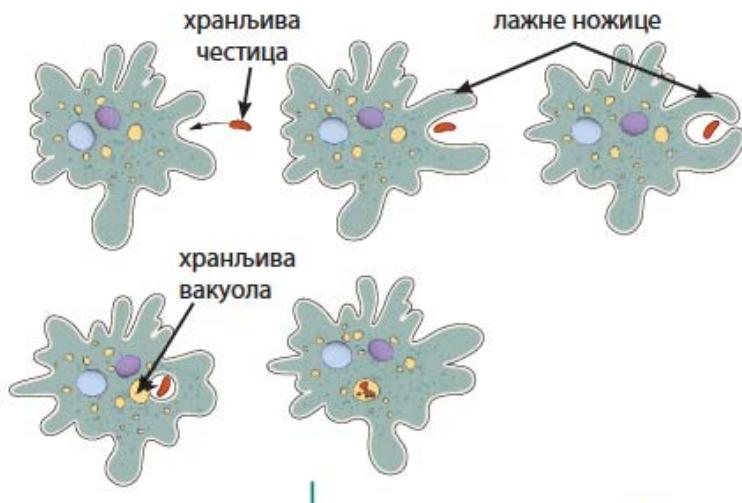


Кефир и јогурт се, као и остали млечни производи, добијају од млека. Њихов значај се огледа у томе што садрже велику количину „добрих“ бактерија. Кефир, чак, има не само бројчано више бактерија, већ и више различитих врста бактерија које повољно утичу на наше здравље.



На фотографији су две амебе. Да ли примећујеш да се разликују? То је зато што амебе мењају свој облик током кретања, што указује на то да ови једноћелијски организми немају сталан облик тела. Појава да организам током промене положаја мења и облик тела означава се као „амебоидно кретање“.

Слично као и код бактерија, ћелија која чини тело обавља све животне функције. Кисеоник улази у организам преко ћелијске мембране, као и храна. Амебе су хетеротрофни организми. Да би дошли до хранљивих честица, амебе се крећу струјањем цитоплазме, као што је на слици приказано. При оваквом кретању облик тела се мења и јављају се избочине које називамо **лажним ножицама**. Овим избочинама амебе захватују храну, уносе у тело и варе у посебним органелама. Те органеле се називају **хранљиве вакуоле**.



Исхрана амеба

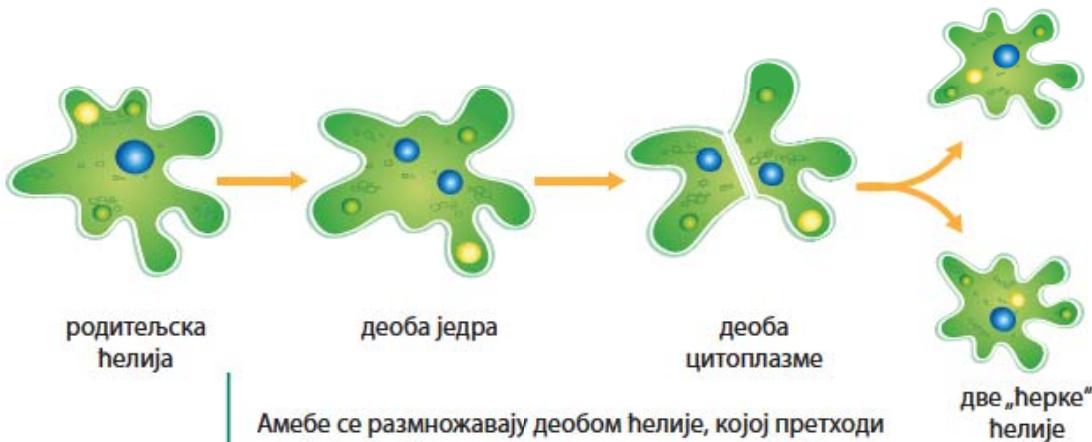


На интернету потражи снимак кретања амебе и формирања лажних ножица око хранљиве честице.

Амебе живе у стајаћим водама или на влажним стаништима. У таквим условима може да се додги да у тело, кроз ћелијску мембрну, продре више воде него што би ћелија могла да издржи. Такво стање се регулише тзв. **контрактилном вакуолом**. Контрактилна вакуола се (попут кесице са вишком воде) грчи и тако истискује воду из ћелије амебе. Глагол контраховати значи – грчити се. Амебе углавном имају по једну контрактилну вакуолу. Међутим, постоје и амебе које можемо назвати правим гигантима – њихова величина се креће од 3-5 mm, што их чини највећим покретним једноћелијским организмима. Број контрактилних вакуола је код њих знатно већи. Амебе немају ћелијски зид.

БИТНО ЈЕ И...

Иако најчешће безазлене, амебе могу бити узрочници поједињих болести. Једна од њих је дизентерија, а изазивач је дизентерична амеба. Њен крајњи домаћин је човек, у чије тело дизентерична амеба доспева преко заражене воде или хране. Симптоми су болови у стомаку, дијареја, па и крвава стомица.



Амебе се размножавају деобом ћелије, којој претходи деоба једра. Свака од њих потом започиње свој живот самостално. Када довољно порасту и саме ће се поделити.



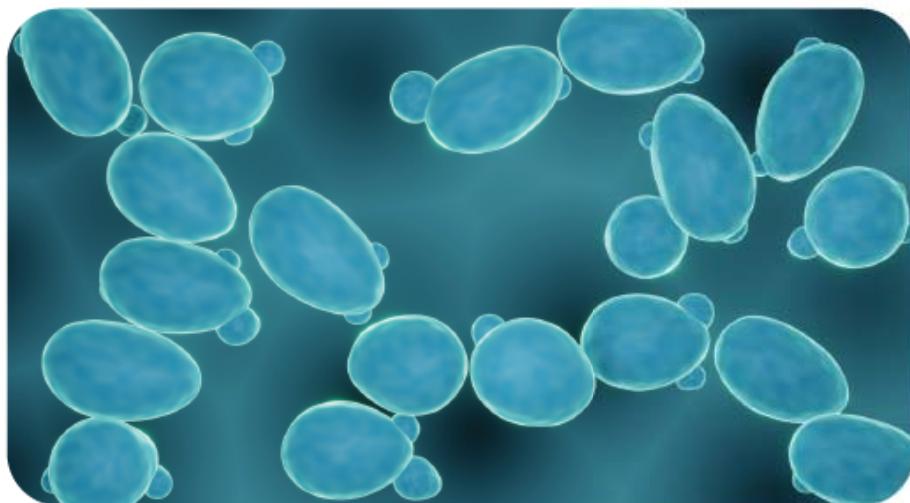
ПОДСЕТНИК

Осим амеба, царству протиста припадају и бичари (на пример, еуглена) и трепљари (као што је парамецијум).



Квасци

Квасци су једноћелијски представници царства гљива. Многе врсте живе у земљишту али посебно им пријају подлоге богате шећерима, као што су плодови воћа на пример. Када се нађу у повољној средини, почињу да се размножавају. Њихово размножавање је бесполно и дешава се процесом који се назива *пупљење*.



Размножавање квасца – пупљење



Процес пупљења споменут је у петом разреду. Погледај слику и присети се како се пупљење одвија.

Квасци на посебан начин разлажу шећер. Они у том процесу ослобађају гас угљен-диоксид. Ову њихову особину људи користе у домаћинству и пекарској индустрији за производњу меканог, ваздушастог хлеба и другог теста.



МОЖЕШ И ТИ!

Понашање квасца можеш да проучиш и у кућним условима. Потребни су ти топло млеко или вода, кашичица шећера и квасац. У посуду стави квасац, прелиј топлим млеком или топлом водом (чиме обезбеђујеш топлоту и влагу) и додај шећер, који ће послужити као храна. Након неколико минута уочићеш промену – ћелије квасца, пошто су се нашле у условима који им одговарају, почеће да се хране. Трошећи шећер како би добиле енергију, почеће да ослобађају угљен-диоксид. Овај гас ће створити мехуриће, који тесто чине ваздушастим.



ШЕМА ЛЕКЦИЈЕ



ПЕТ ЗА 5

1. Шта је заједничко бактеријама, амебама и квасцима?
2. Да ли су и проста деоба и пупљење начини бесполног размножавања? Објасни.
3. За једну групу ћелија које се налазе у људском телу, а које су одговорне за наш имунитет, каже се да се да имају амбоидно кретање. Објасни шта то значи.
4. Попуни празна поља уписивањем једне од понуђених речи.

Особине	Бактерије	Амебе	Квасци
Једро (има/нема)			
Наследни материјал (има/нема)			
Размножавање (полно/бесполно)			
Исхрана (аутотрофна/хетеротрофна)			
Специфичности (има/нема)			

5. Преци модрозелених бактерија (цијанобактерија) су настали пре више од 3,5 милијарди година. Размисли и образложи – да ли су и како првобитне цијанобактерије промениле дотадашњи састав гасова у води и атмосфери.



ВЕЖБА

Тема вежбе: ЖИВОТ У КАПИ ВОДЕ



Циљ вежбе: Посматрање једноћелијских организама у стајаћој води



Потребан материјал: устајала вода у тегли (или вода из баре), микроскопска стакла, микроскоп, капаљка



Ток вежбе:

- 树叶图标 Неколико дана пре микроскопирања направи подлогу за развој једноћелијских организама: у теглу стави сено, траву, сипај воду и остави на осунчаном месту (ако си у могућности, воду можеш да узмеш и из оближње баре);
- 树叶图标 Након неколико дана, капаљком узми кап воде из посуде и стави на предметно стакло;
- 树叶图标 Кап прекриј покровним стаклом;
- 树叶图标 Постави препарат на сточић микроскопа и подеси микроскоп за посматрање;
- 树叶图标 Нацртај оно што видиш и означи под којим увећањем посматраш припремљени материјал;
- 树叶图标 Потражи на интернету шта може да се уочи ако је подлога добро припремљена.





ВЕЛИКИ ДОГАЂАЈИ У МИКРО-СВЕТУ

Човек је, као свесно биће, одувек тежио ка томе да објасни природу и природне појаве. Занимало га је зашто долази до смене дана и ноћи, како да упади ватру, на који начин да се заштити од различитих временских непогода али и од болести које су од почетка пратиле човечанство. Објашњења за краћи животни век и немогућност излечења појединачних болести су, како данас зnamо, често била нетачна, јер су се заснивала на погрешним тумачењима. Тек вековима касније дошло се до сазнања да, осим голим оком видљивих бића, постоји и читав један невидљиви свет – микро-свет. Сазнање да постоји нешто тако сићушно, омогућило је и напредак медицине – познавањем грађе, начина живота и могуће користи или штете за људски организам, лечење је постало прецизније и лакше, а животни век человека дужи.



1648.

Антони ван Левенхук конструише први микроскоп, као помоћни инструмент који би могли да користе трговци текстилом.

1676.

Антони ван Левенхук уочава микроорганизме под микроскопом.



1665.

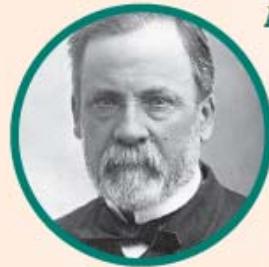
Роберт Хук објављује дело „Микрографија”, где детаљно описује изглед коморица на пресеку плуте и уводи термин *ћелија* у науку.

1882.

Роберт Кох, немачки лекар и микробиолог, открива бактерију која изазива туберкулозу.

1885.

Луј Пастер прави serum против беснила који се исте године први пут успешно примењује.



Луј Пастер (1822-1895) је својим експериментима доказао да бактерије настају од бактерија унапредио је методе вакцинације и направио **серум** против беснила. Серум је течност која садржи антитела. Метод унишавања микроорганизама у намирницама, назван пастеризација, се и данас користи. Пастеризација је поступак који подразумева загревање намирница до одређених температура како би се уништили микроорганизми.

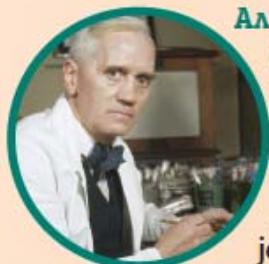


Роберт Кох (1843-1910) је открио узрочнике туберкулозе, колере и антракса и сматра се оснивачем бактериологије, заједно са Пастером. Његов рад на познавању узрочника болести довео је до каснијег развоја лекова и одговарајућих вакцина. Вакцина против туберкулозе је обавезна и у Србији и добија се убрзо након рођења.



1798.

Едвард Џенер је направио прву вакцину у историји човечанства. То је била вакцина против великих богиња, захваљујући којој данас та смртоносна болест више не постоји.



Александар Флеминг (1881-1955) је из гљивице изоловао први антибиотик, пеницилин. За ово достигнуће добио је Нобелову награду за медицину, 1944. године. Антибиотици се сматрају једним од најзначајнијих медицинских открића захваљујући којима су спасени многи животи. Флеминг је, септембра 1928. године, записао: „Када сам се тог јутра пробудио сигурно нисам размишљао о томе да уведем револуцију у медицину. Али ето, изгледа да се управо то десило.“



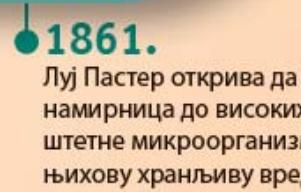
1880.

Француски војни лекар Алфонс Лаверан доказује да је узрок маларије, заразне и смртоносне болести, микроорганизам плазмодијум.



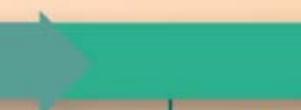
1847.

Мађарски лекар Игњац Семелвајс доводи у везу смртност пацијената са хигијеном руку лекара. Уводи обавезно прање и дезинфекцију руку.



1861.

Луј Пастер открива да краткотрајно загревање намирница до високих температура уништава штетне микроорганизме у њима, али не умањује њихову хранљиву вредност. Тада поступак, назван **пастеризација**, користи се и данас.



1928.

Александар Флеминг, шкотски микробиолог, открива први антибиотик – пеницилин, из гљивице пеницилијум.



1886.

Немачки лекар и професор Теодор Ешерих открива значај цревних бактерија за здравље и варење хране код беба. По њему је названа бактерија наших црева Ешерихија коли.



УДРУЖИВАЊЕ ЂЕЛИЈА У КОЛОНИЈЕ И ПОСТАНАК ВИШЕЂЕЛИЈСКИХ ОРГАНИЗАМА



колонија



волвокс



вишеђелијски организми

Једноћелијски организми исте врсте понекад се удружују у заједнице које се називају **колоније**.

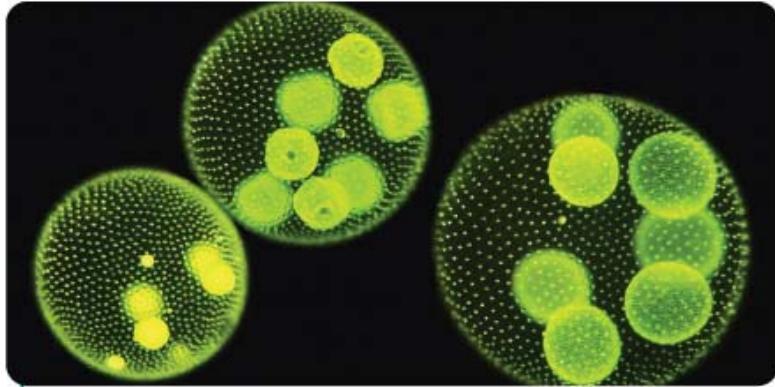
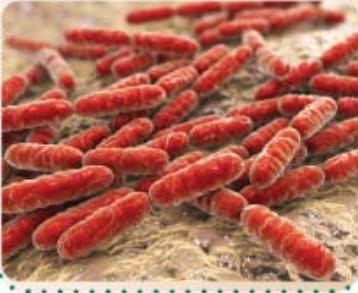
Организми који чине колонију међусобно су повезани мостићима изграђеним од цитоплазме (цитоплазматки мостићи), путем којих разменjuју хранљиве материје. Свака јединка волвокса има по два бича. Бичеви су окренути ка спољашњости и служе за кретање. Захваљујући томе, цела колонија се креће координисано, у истом смеру. Најчешћи смер кретања је ка извору светlostи, јер ове јединке имају хлорофил и могу да се хране аутотрофно. Размножавају се деобом ћелије, а када се њихов број у једној колонији знатно повећа, формирају се мање, „ћерке“ колоније (погледај слику).

Волвокс насељава стајаће воде, а величина колоније не премашује 2-3mm.



БИТНО ЈЕ И...

Колоније могу да образују и бактерије и једноћелијске гљиве. На слици је приказана колонија штапичастих бактерија у цреву човека.



Једноћелијски организам Волвокс може да живи у колонији која има и више хиљада јединки. Често се унутар једне колоније, која личи на шупљу лопту, формирају и мање заједнице.

Иако има велики број ћелија, Волвокс не можемо назвати вишећелијским организмом. Све ћелије претходно описане колоније су појединачни организми који живе у добро организованој заједници. Ипак, управо је овакво удруживање једноћелијских организама пре много милиона година, како се претпоставља, довело до формирања првих вишећелијских организама.

Постанак вишећелијских организама један је од значајних корака у еволуцији животог света. Данас постоји неколико теорија о њиховом настанку. Оно што је заједничко овим теоријама јесте претпоставка да су вишећелијски организми настали независно

више пута, али увек од различитих једноћелијских организама који су формирали колоније. Заједничко за праве вишћелијске организме, какве су животиње и биљке, јесте да су појединачне ћелије чврсто међусобно повезане и, за разлику од ћелија у колонијама, оне не могу да преживе засебно. То је зато што ћелије таквих организама деле „посао“ међу собом – оне спољашње држе на окупу и, често, бране све остале, а оне унутра раде друге важне ствари, као што су снабдевање и распоређивање хране за све остале, уклањање штетних материја за све остале, покретање свих осталих, итд.

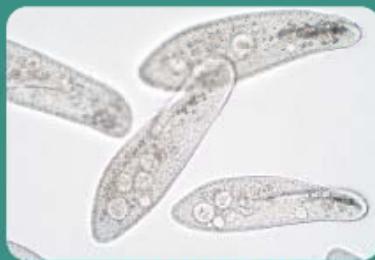


ЗАНИМЉИВОСТ

Пример различитих објашњења (теорија) за исту појаву су теорије Ернеста Хекела и Јована Хаџија о пореклу вишћелијских организама. По Хекелу, вишћелијски организми су настали формирањем колонија некадашњих бичара, сличних данашњем Волвоксу. И Јован Хаџи је зачетке вишћеличности тражио у једноћелијским организмима, али међу вишједарним трепљарима, сличним данашњем Парамецијуму. Он је сматрао да је вишћелијски организам настао дељењем цитоплазме и образовањем мембрани око појединачних једара, при чему је настао већи број ћелија.



Колонијални бичар



Вишједарни трепљар



ЗАНИМЉИВОСТ

У свету једноћелијских организама, колонија је заједница више ћелија исте врсте. Међутим, колоније се јављају и међу вишћелијским организмима. Корали, који спадају у царство животиња, размножавају се пупљењем. Током овог процеса често се догађа да се новонастале јединке не одвоје од „мајке“ јединке, већ остају везане за њу. Како се јединке размножавају, тако и колонија расте. Некада колоније корала толико нарасту да могу да формирају права острва.



Корално острво

ШЕМА ЛЕКЦИЈЕ

ЈЕДНОЋЕЛИЈСКИ ОРГАНИЗМИ

Удружијање једноћелијских организама у колоније

ВИШЕЋЕЛИЈСКИ ОРГАНИЗМИ

1. Шта је Волвокс, једноћелијски, вишћелијски организам, или нешто треће?
2. Шта је заједничко једноћелијским организмима који се удружују у колоније и вишћелијским организмима?
3. Да ли су се током еволуције живог света прво појавили вишћелијски организми, као што су на пример корали, или организми као што је Волвокс?
4. Када бисте успели да издвојите једну ћелију из тела рибе и једну ћелију из Волвокса, и обе оставили у води, само једна би остала у животу. Која и зашто?
5. Корали су животиње које могу да формирају заједнице – колоније. Истражи да ли се још неке животиње удружују у колоније и који је значај њиховог удружијања.

ПЕТ ЗА 5

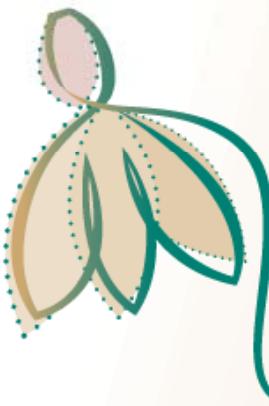




ВИШЕЋЕЛИЈСКИ ОРГАНИЗМИ

 вишећелијски организам

Како што ти је сада већ познато, ћелија која чини једноћелијски организам може самостално да обавља све животне функције, као и да самостално опстане у средини која је окружује. Међутим, то није карактеристично и за **вишећелијске организме**. Код њих постоје разлике између ћелија које чине један организам. На пример, у телу човека постоји више типова различитих ћелија: крвне, коштане, хрскавичаве, нервне, мишићне, кожне само су неке од њих. Све оне имају посебну грађу која им омогућава и да играју посебну улогу у организму.



- На основу информација које су ти већ познате из петог разреда и користећи дате описе, у празна поља на слици упиши одговарајуће слово.
- A** – тело саграђено од различитих система органа;
 - B** – део тела с одређеном функцијом и положајем у организму;
 - Г** – основна јединица грађе и функције организма;
 - Д** – скуп више делова тела који могу да имају различит изглед али увек учествују у вршењу исте функције.



У вишећелијске организме спада велики број живих бића: одређени представници царства гљива и сви представници царства биљака и царства животиња. О њима ћеш више научити у наредним лекцијама.

ГРАЂА ГЉИВА



хифе

мицелијум

спорангије

споре

плодоносно тело



Дуги низ година гљиве су биле сврставане у царство биљака. Разлог томе је њихова повезаност са подлогом на којој расту, као и то што су по спољашњој грађи наизглед сличне биљкама. Међутим, захваљујући научним истраживањима, утврђено је да ови организми имају многе специфичности на основу којих их треба класификовати као посебну групу. Гљиве се, на ћелијском нивоу, разликују од биљака по томе што немају хлоропласте, што значи да не могу да обављају процес фотосинтезе. Хетеротрофан начин исхране их чини више сличним животињама, мада за разлику од ћелија животиња, ћелије гљива имају ћелијски зид и вакуоле. Ове и многе друге карактеристике довеле су до тога да се ови организми данас групишу у посебно царство – царство гљива.



Биљка



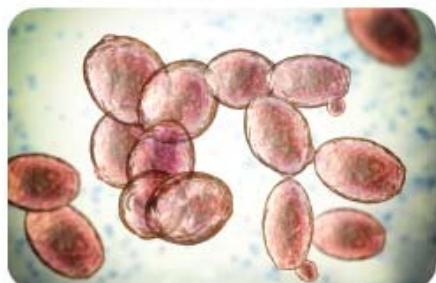
Печурка



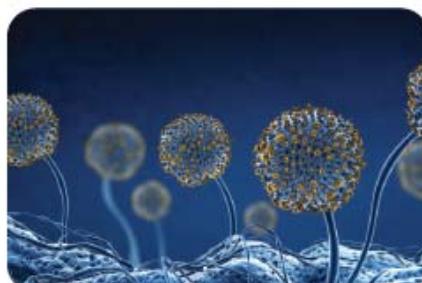
Животиња

Посматрајем и упоређивањем биљке, печурке и животиње можемо, донекле, да схватимо зашто су се гљиве некада сврставале у царство биљака. Међутим, управо ово поређење иде у прилог теби већ познатој чињеници да, осим спољашње, треба познавати и унутрашњу грађу живих бића и начине на које се одређени процеси одвијају. Тек тада можемо одредити припадност организма неком царству.

Царство гљива спада у домен Еукарија, што значи да сви представници овог царства имају једро у својим ћелијама. Разлике постоје у броју ћелија које граде њихово тело, па у ово царство спадају и једноћелијски и вишећелијски организми. Од једноћелијских најпознатији је квасац, о коме је већ било речи. У вишећелијске гљиве спадају плесни (буђ) и печурке.



Квасац

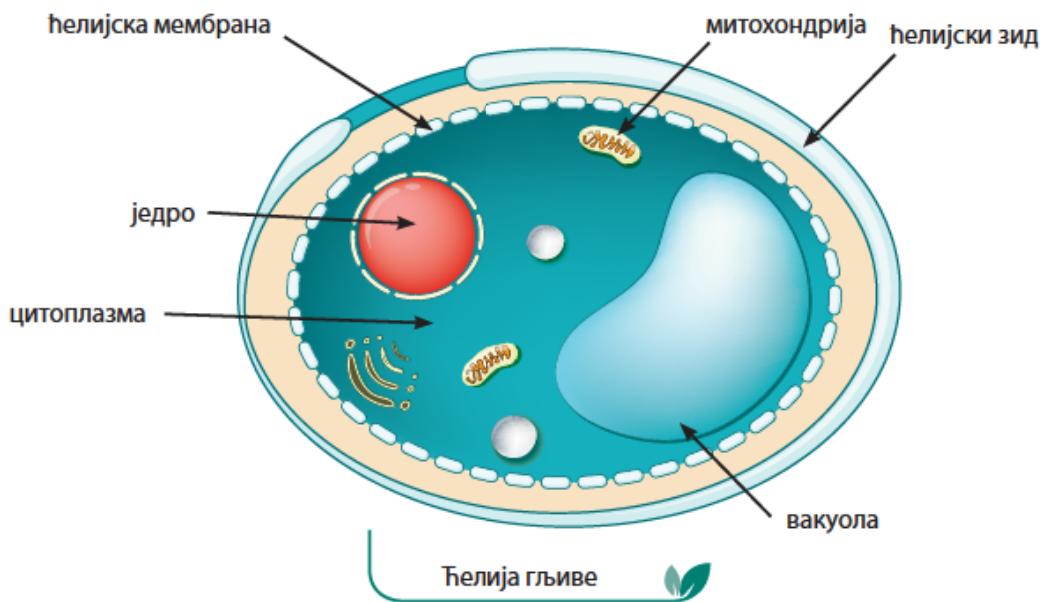


Буђ

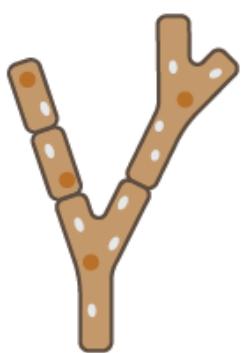


Печурке

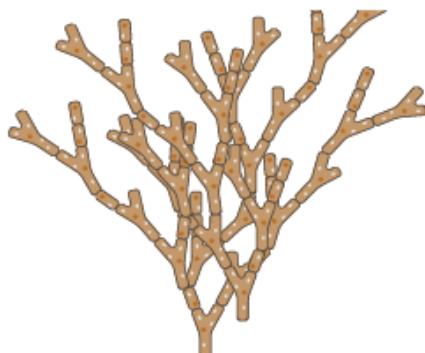
Ћелије гљива имају исту основну грађу као и остале еукариотске ћелије: поседују ћелијску мембрани, цитоплазму, једро, митохондрије. Вакуоле гљива разлажу непотребне материје, али често садрже и отровне супстанце. Ови отрови могу да буду штетни за организме који се хране гљивама. Иако, као и билоје ћелије, имају ћелијски зид, он није грађен од целулозе већ од посебне материје која се назива хитин. Хитин ћелијама гљива пружа чврстину и заштиту.



Тело квасца чини једна ћелија. Међутим, тело вишеселијских гљива грађено је од већег броја ћелија које се удружују у нити, налик кончићима. Те нити се називају **хифе**. Хифе расту издуживањем, гранају се и образују мрежу која се назива **мицелијум**. Мицелијум се развија на погодној подлози из које се гљива снабдева хранљивим материјама.



хифа



мицелијум

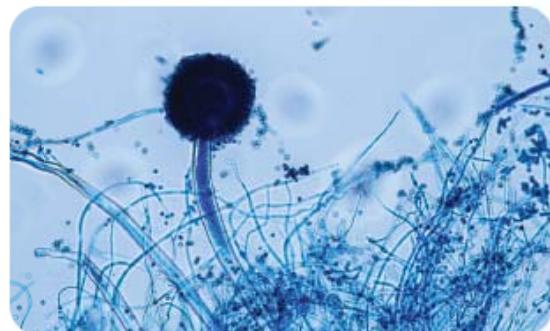
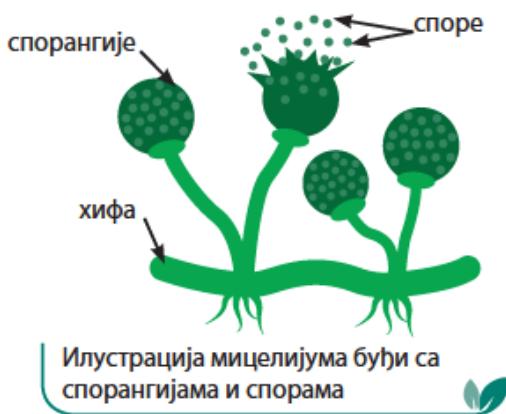
Илустрација хифе и
мицелијума гљива



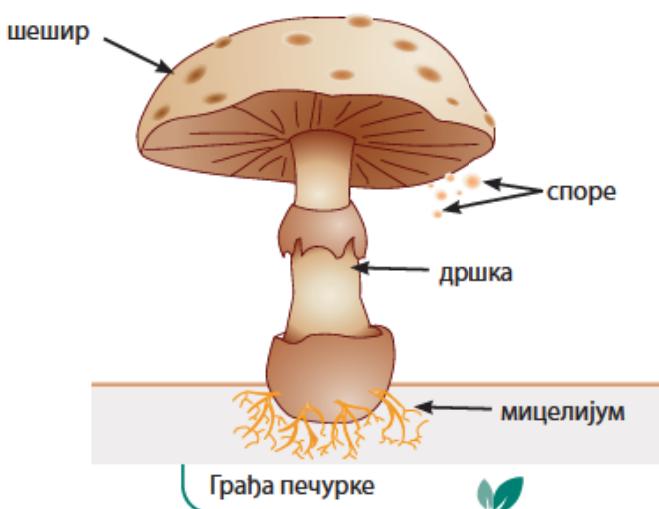
Мицелијум на
подлози

У вишећелијске гљиве спадају буђ и печурке.

Буђи (плесни) су вишећелијске гљиве али микроскопских величина. Широко су распрострањене у природи. Тело им је грађено од сплета растреситих хифа које граде мицелијум. На телу мицелијума, у повољним уловима, развијају се посебна тела – **спорангије**. У спорангијама се образују **споре**. Споре су лагане и лако се преносе ваздухом. Када падну на подлогу која ће им обезбедити храну, топлоту и влагу, из спора ће се развити нови мицелијум.



Печурке су такође вишећелијски представници гљива. Њихов мицелијум, који се развија у подлози, при повољним условима изнад подлоге образује **плодоносно тело**, тј. печурку. Плодоносно тело се састоји од **дршке** и **шешира**. Испод шешира се образују споре које служе за размножавање. Плодоносно тело живи кратко, у одређеном периоду године. Супротно томе, мицелијум може да опстане у подлози и касније развије нова плодоносна тела.



Хитин, као материјал од кога је саграђен ћелијски зид, не јавља се само код гљива. Иако у мало другачијем облику, он је саставни део спољашњег заштитног скелета ракова и инсеката.



МОЖЕШ И ТИ!

Човек у исхрани често користи печурке. Када следећи пут видиш печурку (у природи или у својој кухињи), осмотри њихову грађу – запази дршку, шешир и испод њега преграде. У тим преградама налазе се споре, којима се печурке размножавају.





ЗАНИМЉИВОСТ

Када те неко пита који је највећи живи организам на свету, вероватно се сетиш плавог кита и његове величине од невероватних 30 метара. Међутим, 2014. године титулу највећег организма понела је тзв. медна гљива, пронађена у Орегону (САД). Мицелијум ове гљиве простира се на невероватних 965 хектара, што је више од 1500 фудбалских терена. На жалост, сврстана је у паразите јер је откривено да је управо она узрок изумирања дрвећа на околним планинама. Њена старост је процењена на више од 2500 година, што је уједно чини и једним од најстаријих живих организама на Земљи.

ШЕМА ЛЕКЦИЈЕ

ГЉИВЕ



1. Које спољашње особине су раније навеле научнике да гљиве сврстају у царство биљака?
2. Које особине класификују гљиве као посебно царство?
3. Шта је заједничко плеснима и печуркама?
4. Плесни (буђ) су јасно видљиве само под микроскопом. Ако су микроскопских величина, зашто нису сврстане у једноћелијске организме?
5. Истражи, проучи и образложи – зашто се плесни током зимских месеци могу развити само у унутрашњости стамбених површина али не и на спољашњим зидовима?



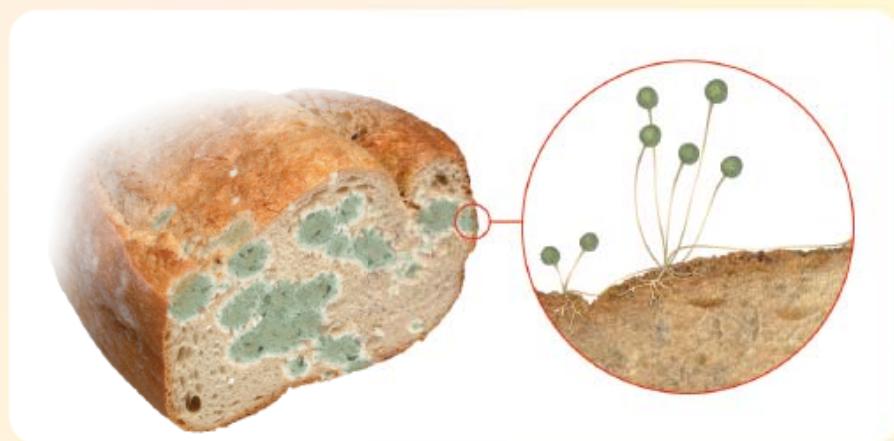


ВЕЖБА

Тема вежбе: ПОСМАТРАЊЕ ХЛЕБНЕ БУЋИ ПОД МИКРОСКОПОМ

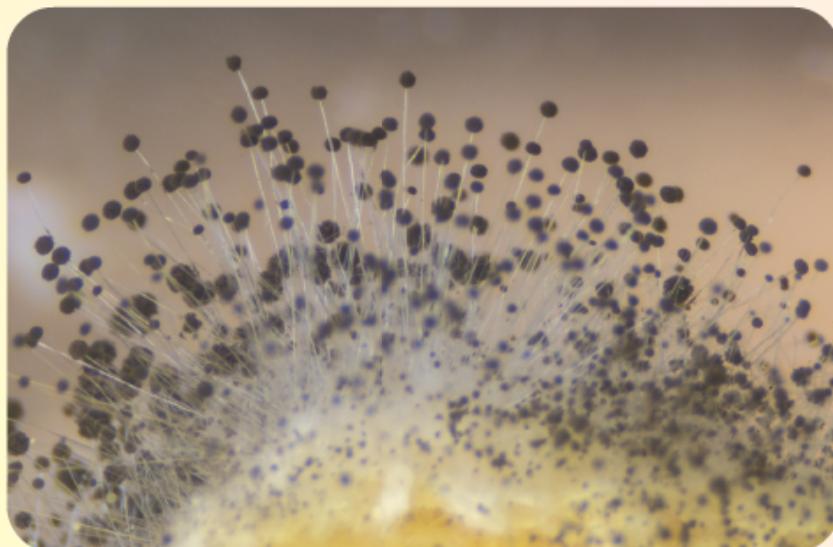
Циљ вежбе: Уочавање грађе хлебне бући

Потребан материјал: Парче убуђалог хлеба, предметно и покровно стакло, микроскоп, капаљка, пинцета, лупа



Ток вежбе:

- 1 Користећи пинцету одвоји део бући са хлеба и постави на предметно стакло;
- 2 Капаљком додај кап воде преко бући и покриј покровним стаклом;
- 3 Препарат постави на сточић микроскопа;
- 4 Посматрај препарат под најмањим увећањем;
- 5 Нацртај оно што видиш и напиши под којим увећањем;
- 6 Хлебну бућ можеш да посматраш и лупом – нацртај и обележи то што видиш.



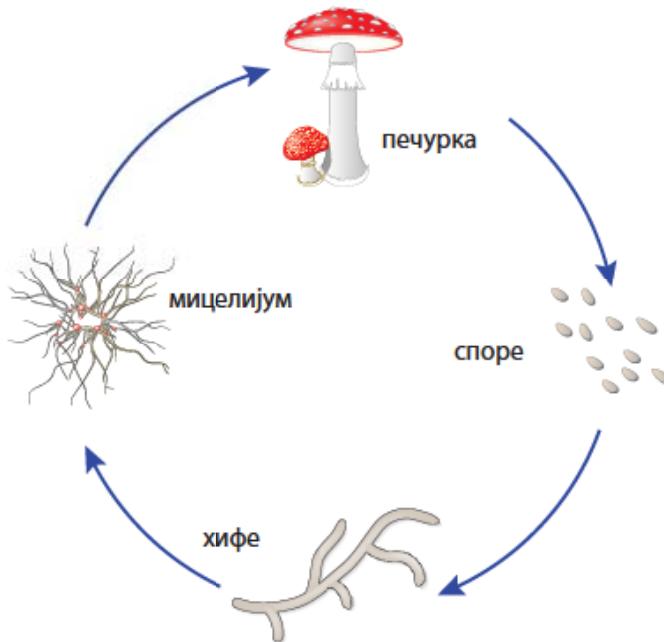


ЖИВОТНИ ПРОЦЕСИ КОД ГЉИВА



размножавање исхрана сапротрофи
дисање излучивање

Тело вишећелијских гљива је, као што ти је сада већ познато, саграђено од великог броја испреплетаних хифа. Хифе могу да расту изнад подлоге, при чему имају улогу у формирању спорангија са спорама. Код печурака, споре се формирају са доње стране шешира. Појава спора значајна је за расејавање и размножавање.



Животни циклус гљиве која спада у печурке – када споре падну на повољну подлогу развиће се хифе; сплет хифа формира мицелијум, из којег се развија плодоносно тело

! Присети се градива из петог разреда и пробај да одговориш – Да ли су разлагачи, у погледу начина исхране, сличнији произвођачима или потрошачима?

С друге стране, постоје и хифе које расту на подлози или пропадају у њу. Осим што везују гљиву за подлогу, оне упијају воду и хранљиве материје, чиме се омогућава процес **исхране**. Гљиве су хетеротрофи, али храну не варе у телу. Оне излучују посебне супстанце којима разлажу храну у спољашњој средини. Тако разложену храну упијају хифама, након чега се варење довршава унутар ћелија. Разлагањем хране, гљиве утичу и на подлогу на којој се налазе, тако што је разарају или потпуно разлажу.

Највећи број гљива су **сапротрофи**, тј. разлагачи. То значи да се хране угинулим организмима или деловима њиховог тела. Разлагачи их, гљиве (као и бактерије) директно утичу на обогаћивање земљишта минералним материјама које настају процесом разлагања.

На тај начин учествују у ланцима исхране – минералне материје из земљишта биће корисне биљкама у процесу фотосинтезе.

На слици је приказан један ланац исхране. Заšто све стрелице воде ка печуркама?



Поједине гљиве живе као паразити, тј. живе на рачун домаћина и увек му наносе штету. У улози „домаћина“ могу бити биљке, животиње, човек али и друге гљиве.



Инфекције изазване гљивицама – на листу биљке, кожи човека и кожи мачке

Кисеоник је неопходан и гљивама како би у процесу ћелијског дисања, у митохондријама, створиле енергију неопходну за животне процесе. Гљиве се снабдевају кисеоником преко површине тела. Гљиве немају посебне органе за дисање.

Гљиве немају ни посебне органе за **излучивање**. Угљен-диоксид, настао током ћелијског дисања, излучује се у спољашњу средину, такође преко површине тела. Разлагање материја у телу гљиве дешава се у вакуолама. Ипак, дешава се да у вакуолама појединачних гљива остају отровне материје које гљиве не разлажу нити излучују. Наведене материје омогућавају овим гљивама опстанак, јер их животиње избегавају.

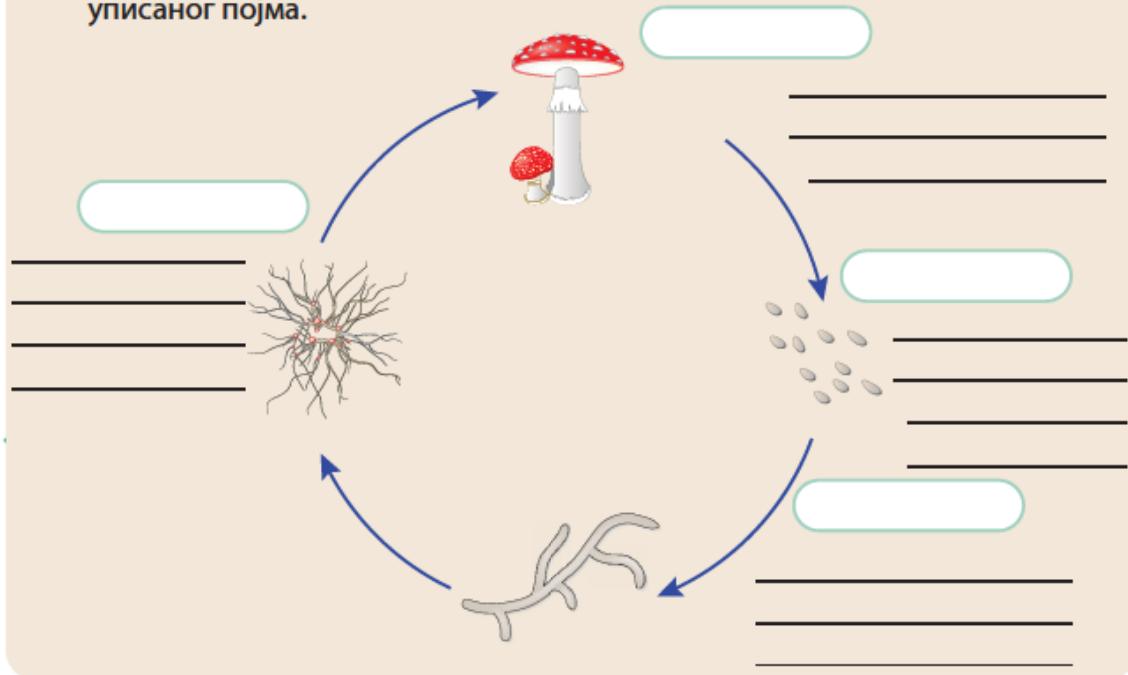
ШЕМА ЛЕКЦИЈЕ

ЖИВОТНИ ПРОЦЕСИ КОД ГЉИВА



ПЕТ ЗА 5

1. Који су услови потребни гљивама за процес размножавања?
2. Зашто се дисање и излучивање код гљива дешава преко површине тела?
3. На који начин гљиве долазе до хране?
4. Гљиве нису биљке али значајно утичу на процес фотосинтезе. Објасни на који начин.
5. Попуни приказану шему уписивањем одговарајуће речи у празна поља. Након тога, на празне линије поред уписаных речи, напиши објашњење уписаног појма.





ВЕЖБА

Тема вежбе: **ДИСАЊЕ ГЉИВА (КВАСЦА)**

Циљ вежбе: Доказивање дисања код квасца посматрањем процеса ослобађања угљен-диоксида

Потребан материјал: Три чисте флашице (најбоље запремине до 0,5 литра), три балона, три коцке квасца, шећер, топла вода, фломастер

Ток вежбе:

- Фломастером обележити флашице бројевима (1, 2, 3);
- У прву флашицу ставити квасац и топлу воду, али не додавати шећер;
- У другу флашицу, осим квасца, додати топлу воду и врло мало шећера, око 1 грам;
- У трећу флашицу додати квасац, топлу воду и око 5 грама шећера;
- На грилић сваке флашице поставити балон, тако да добро пријања;
- Оставити све три флашице 10-15 минута на собној температури;
- Након истека времена, посматрај и упиши у табелу шта се десило у свакој од флашица.

	Број 1 (квасац и топла вода)	Број 2 (квасац, топла вода, мало шећера)	Број 3 (квасац, топла вода, шећер)
Запажене промене			

Шта се додило па се балон на последњој флашици највише надувао? Који гас је то изазвао? Шта тиме доказујеш?



ПЕЧУРКЕ – ЈЕСТИВЕ ИЛИ ОТРОВНЕ?

Иако дуго сматране у „погрешно“ царство, печурке су одувек биле неизоставни део живота човека, пре свега због своје хранљиве вредности. Чак су и у торби тзв. Леденог човека, најпознатије европске мумије чија је старост процењена на 5300 година, пронађене печурке. Данас су неизоставни део сваке кухиње, а због садржаја протеина и витамина, као и ниске калоричне вредности, често се препоручују и

од стране нутрициониста. Познато је око 7000 врста печурака, мада постоји мишљење да овај број није коначан и да их има знатно више. Најчешће расту у светлим шумама, лишћарским или четинарским, на земљишту, стаблима, пањевима. Различитих су облика, величине и боје, а током раста могу и да мењају свој изглед. Значајно је истаћи да нису све печурке јестиве за људе, па је потребан велики опрез.

Напомена: Печурке (ни оне које спадају у јестиве) не смеју се брати без присуства одрасле особе, и то особе која је одличан познавалац гљива.

Јестиве печурке које расту у Србији

У Србији расте око 150 врста јестивих печурака, а најпознатији су вргањи, смрчици, лисичарке и тартуфи.

Вргањ – врста која расте на осунчаним обронцима прекривеним маховином, од лета до јесени. Једна је од најчешће коришћених печурака у исхрани. Када се пресече, има белу боју и пријатан мирис, те сваку печурку сличну вргању која мења боју на пресеку, не треба брати нити користити у исхрани.



Смрчак – печурка са шеширом налик пчелињем саћу, расте у светлим шумама али и уз реке, на влажним местима. Смрчак је иначе познат по невероватном „избору“ места за раст, па се може појавити на шљунку, зидовима, нагорелим пањевима, а једном је израстао и на костима диносауруса у париском музеју.



Бели тартуф – тартуфи су врло специфичне печурке јер расту под земљом. Немогућност да се једноставно пронађу чини их најскупљим печуркама на свету. Људи их проналазе захваљујући дресираним свињама и псима, који реагују на јак мирис тартуфа.





Лисичарка – жута печурка са шеширом налик левку спада у најукусније гљиве на свету. Расте у шумама, у близини храста или јеле, најчешће током маја, па је једна од првих печурака која се може брати током године. Показало се да повољно утиче на имунитет, а како не може да се узгаја, потражња за њом је још израженија.

Отровне печурке у Србији

Бљувара – честа гљива у нашим шумама или поред путева. Препознатљива по црвеном шеширу, расте најчешће у лето и јесен.



Мухара – печурка која је свакој особи позната из бајки, у ствари је отровна. Расте од јуна до касне јесени на осунчаним пропланцима и у мешовитим шумама. Беле препознатљиве тачке су лепљиве и могу се испрати кишом.



Не треба заборавити и на чињеницу да су многе печурке које расту код нас под заштитом, баш као и биљке или животиње. Разлог томе је што су ретке или угрожене. Поједине, као што је **кајсијевка**, лагано изумиру у целој Европи и налазе се на црвеним листама многих земаља.



Зелена пупавка – спада у најотровније печурке на свету. Расте углавном у лишћарским шумама, од јула до октобра. Врло је препознатљива по зеленој боји.



Лудара – расте лети, најчешће у лишћарским шумама или на шумским чистинама. Током расла мења изглед и може да личи на вргањ, чему посебно треба посветити пажњу. Ако дође до забуне, потребно је преполовити шеширић, који ће у унутрашњости лударе да поприми плаву боју.



Ако желиш да сазнаш више о угроженим печуркама Србије, посети следећи сајт





ГРАЊА И ЖИВОТНИ ПРОЦЕСИ КОД БИЉАКА



вегетативни органи
транспорт супстанци

репродуктивни органи
излучивање

фотосинтеза
дисање
размножавање

Интересовање људи за биљни свет старо је колико и сам човек. Првобитне људске заједнице кретале су се у потрази за склоништем и храном, биљном или животињском. Овакав начин живота трајао је приближно до тзв. млађег каменог доба, када је човек схватио да и сам може да узгаја биљке из семена. Историјски посматрано, управо су ово откриће и накнадна успешност у земљорадњи утицали на то да човек пређе са номадског на седелачки начин живота. Упоредо са развојем земљорадње, човек почиње да припитомљава и користи животиње за вучу или обраду земље. Тиме је отпочео нови, значајан период у развоју људске цивилизације.



Цртежи у пећинама, које су праисторијски људи оставили за собом, могу да нам пруже различите податке. На пример, можемо да сазнамо које биљке и животиње су насељавале одређене крајеве, које од њих су биле значајне за исхрану, али и од којих биљака су се производиле боје коришћене при изради цртежа.



Од периода првобитних људских заједница до данас прошло је доста времена, а занимање људи за биљни свет не престаје. За разлику од самих почетака земљорадње, када су се биљке гајиле пре свега због хранљиве вредности, данас знамо да су оне много више од једноставног извора хране.

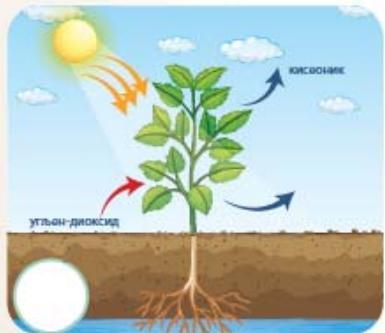


На основу наученог у петом разреду, попуни празнину у опису у десној колони, а потом опис повежи са одговарајућом slikom уписивањем броја у празно поље у левој колони.

1. Раније ове биљке нису биле доступне као данас те им је и придавана велика вредност. Из тог разлога су морепловци тражили најлакше путеве до Индије или Кине. Такве биљке називамо _____



2. Течно гориво које се добија из уља биљака, као што су сунцокрет или уљана репица, спада у обновљиве изворе енергије. Зато што се производи од биолошког материјала, ово гориво називамо _____



3. Од ових биљака користимо различите делове – корен, стабло, лист, плод, семе. Имамо их на трпези сваког дана и чине саставни део наше исхране. Ове биљке називамо _____

4. Биљке стварају храну користећи воду и минерале из земљишта, а из ваздуха гас који се назива угљен-диоксид. Током тог процеса, за који је неопходна и сунчева светлост, биљке стварају и ослобађају један врло битан гас – кисеоник. Процес током којег се све то дешава назива се _____



5. Ове биљке гајимо ради добијања неких производа као што су уље (сунцокрет) или шећер (шећерна репа). Од остатака који настају током производње добија се сточна храна. Биљке гајене у ове сврхе називамо _____



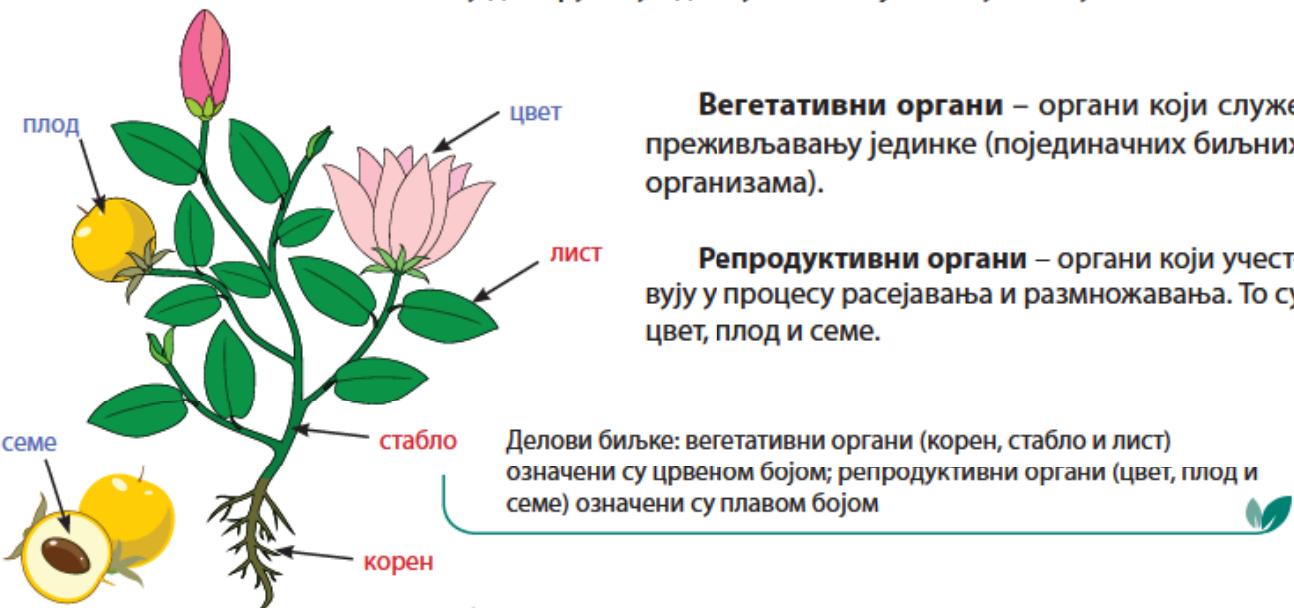
6. Биљке су врло значајне у ланцима исхране, јер се хране аутотрофно. Зато их називамо _____

7. Осим што их у домаћинству користимо за припрему чаја, многе биљке (гајене или самоникле) се користе у фармацији за производњу лекова или различитих козметичких производа. Ове биљке, које могу повољно да утичу на наше здравље, називамо _____



Тачно урађен задатак ће те подсетити да, осим јестивих, користимо и лековите, зачинске и индустријске биљке. Поред тога, живот на копну не би био могућ без биљака, јер су оне основни произвођачи хранљиве материје и кисеоника у копненим екосистемима. Због великог значаја биљака за живи свет, као и због њихове велике разноврсности, постоји и посебна научна дисциплина која их проучава – ботаника. Ботаничари су добри познаваоци грађе и начина одвијања животних процеса код биљака, са чиме ћеш сада и ти да се упознаш.

Биљке су вишећелијски организми. Њихове ћелије су организоване у ткива, а ткива у органе. Органе биљака можемо поделити у две групе, у односу на значај за саму биљку:



Корен и његова улога

Корен је вегетативни биљни орган који, супротно надземним деловима биљке, расте наниже својим вршним делом, дубоко у подлогу, под утицајем Земљине теже. Улога корена је причвршћивање биљке за земљиште и снабдевање водом и минералима.



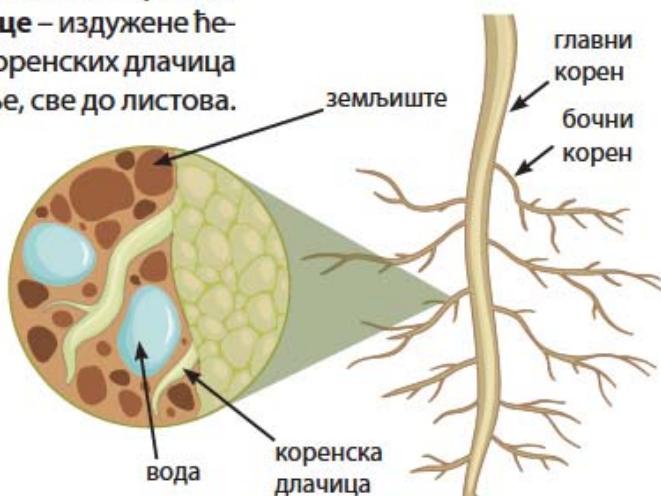
Корен биљке расте у складу са општим растом биљке – како се биљка развија тако и корен постаје јачи и већи. Честа је појава да корен својом површином вишеструко надмашује површину надземних делова биљке.

ПОДСЕТНИК

У који животни процес спада избацивање угљен-диоксида из ћелија, односно организма?

Део корена који расте вертикално на доле, ка средишту Земље, називамо **главним кореном**. На њему се могу образовати и **бочни коренови**, при чему се формира тзв. коренов систем. На површини главног и бочних коренова расту **коренске длачице** – издужене ћелије површинског слоја корена. Управо се преко коренских длачица упијају вода и минералне материје и преносе даље, све до листова.

Коренов систем није исти код свих биљака. Када се главни корен развије више од бочних, корен називамо **осовинским**. Овакав корен се јавља код већине теби познатих биљака, као што су маслачак, детелина или разне дрвенасте биљке. Ипак, често се дешава да главни корен постане место где се складиште хранљиве материје. Због нагомиланих хранљивих материја овакав корен називамо **вретенастим** (као код шаргарепе) или **репастим** (као код цвекле, ротквице или репе). Већина трава има **жиличаст корен**, изграђен од великог броја подједнако развијених жилица сличне дужине.



Главни корен, бочни коренови и коренске длачице. Коренске длачице, смештене на површини корена, упијају воду и минерале из земљишта.

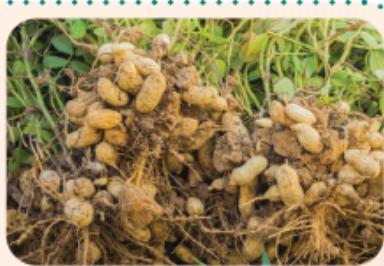


Осовински, вретенаст, репаст и жиличаст облик корена



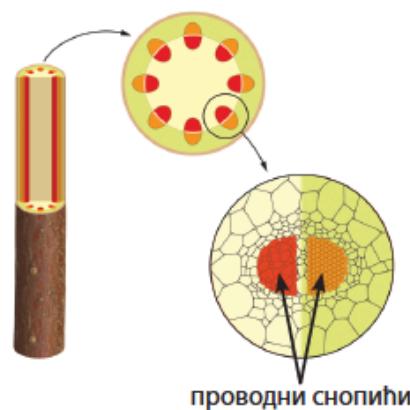
БИТНО ЈЕ И...

Не можемо све делове биљке који расту под земљом назвати кореном. На пример, кромпир, који вероватно често користиш у исхрани, није корен већ стабло биљке (подземно стабло, кртола). Постоје и плодови који расту под земљом, као што је кикирики.



Стабло и улога стабла

Стабло је надземни део биљке. То је вегетативни орган који повезује све делове биљке у једну целину. На њему се развијају листови, пупољци, цветови и плодови. Улога стабла је у спровођењу воде и минерала од корена до листова, и хранљивих материја од листова ка свим деловима биљке. Кретање наведених материја се дешава кроз посебне цевчице које прожимају целу биљку, а називају се **проводни снопићи**. Процес у току којег се материје крећу кроз биљку назива се **транспорт материја**.



Пресек стабла и проводни снопићи

Стабло биљака може бити **зељасто** и **дрвенasto**. На основу досадашњих запажања и уз помоћ наставника и вршњака потруди се да попуниш табелу. Ако мислиш да опис приказује особину зељастог стабла, на линiji поред напиши слово З. Ако мислиш да је приказани опис ипак више карактеристичан за дрвенасто стабло, на линiju упиши слово Д.

зељасто стабло



дрвенасто стабло



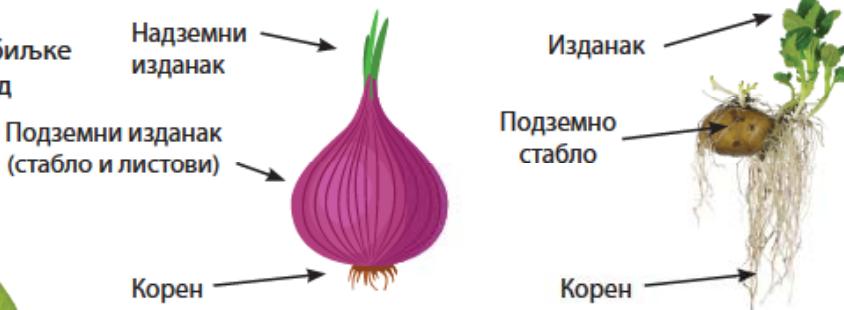
- Стабло је чврсто и тврдо __
- Стабло је савитљиво и меко __
- Стабло је најчешће зелено __
- Стабло често увене током зиме __
- Стабло је често тамнијих боја __
- Стабло опстаје током зиме __

Иако је стабло углавном надземни део биљке, постоје и стабла која се развијају под земљом. То су тзв. **подземна стабла**. На подземним стаблима развијају се изданци.

Изданак – је део биљке који се развија изнад земље.



Различити облици лисне плоче. На основу изгледа лиске покушај да препознаш о којим биљкама је реч.



Лист и његова улога

Лист је вегетативни орган биљке. Његова улога је двојака: у листу се одвија процес фотосинтезе – стварање хранљивих материја и кисеоника, али и процес транспирације – излучивање воде у облику водене паре.

Лист има **лисну дршку** на којој се развија лисна плоча или **лиска**. Лиска се разликује по облику и величини код различитих врста биљака, па представља један од сигурнијих начина за њихово распознавање.

Сваки лист има **лице** и **наличје**. Лице је тамније зелене боје и окренуто је ка извору сунчеве светlostи. Наличје је са доње стране листа и често је светлије зелене боје. Посматрањем лиске можеш да уочиш линије – то је лисна нерватура. **Лисна нерватура** је скуп проводних снопића кроз које пролазе вода и друге, за биљку значајне, материје. Приметићеш да су управо листови једини вегетативни органи на биљци на којима можеш да уочиш проводне снопиће „уживо”.



а) Лице и б) наличје листа; лисна нерватура

Процеси који се одвијају у листу

Фотосинтеза

Тамније зелена боја на лицу листа потиче од веће количине хлоропласта. Хлоропласт, као што сада већ знаш, садржи пигмент хлорофил, чија је улога да упија сунчеву светлост. Што је више хлоропласта са хлорофилом, то ће биљка упити више светлости. Сунчева светлост је неопходна за процес фотосинтезе.

Фотосинтеза је процес стварања хране (шећера) од угљен-диоксида уз помоћ сунчеве светлости и воде. Тако настали шећер биљка користи за исхрану. Гас који се ослобађа у процесу фотосинтезе, као споредан производ, јесте кисеоник.

Воду с минералима, неопходну за процес фотосинтезе, биљка упија помоћу корена. Проводним снопићима вода и минерали растворени у води стижу до листа. Осим што садржи хлоропласте, на листовима се налазе и сићушни отвори – **стоме**. Помоћу стома, које могу да се затворе и отворе, биљке контролишу доток воде до листова и губитак воде путем листова.

Транспирација

Транспирација је процес излучивања воде у облику водене паре. Биљка може да контролише доток воде до листова и губитак воде из листова отварањем и затварањем стома. Када је неопходно да се листови снабдеју водом, због фотосинтезе која обезбеђује храну, стоме су отворене. Тада, излучивање воде преко листова „вуче“ воду да се пење од корена кроз стабло до листова.

Можеш да закључиш да је транспирација нека врста „силе“ која вуче воду на горе. Код неких собних биљака, као што је адам, можемо да приметимо да им се после заливања на врховима листова појављује капљица воде, као да плачу. Та појава се дешава због транспирације и назива се гутација. Када је претопло средином дана, биљке у природи губе много воде кроз стоме и оне се онда затварају. Стоме су код већине биљака отворене дању, а затворене ноћу.

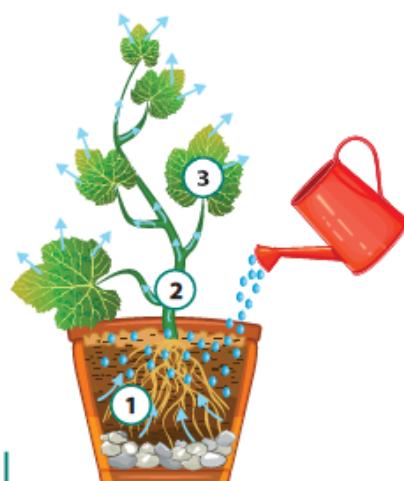


Илустрација процеса фотосинтезе

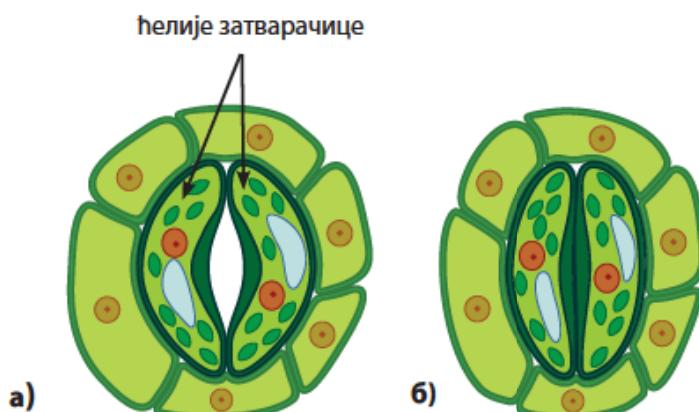
Како називамо организме који до хране долазе вршећи фотосинтезу?



Стоме се најчешће налазе на наличју листа или их може бити и на стаблу, цветовима и неким плодовима.



Кретање воде кроз биљку.
 (1) Упијање воде из подлоге кореном; (2) кретање воде кроз стабло; (3) укључивање воде у процес фотосинтезе. Вишак воде се избацује преко стома.



Отворена (а) и затворена стома (б). Стома се отвара или затвара захваљујући раду ћелија затварачица.



Предео са кактусима у једној од америчких пустиња

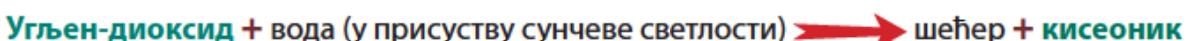
Када узмеш у обзир све претходно наведено, можеш да закључиши да биљке које живе у топлим крајевима могу да изгубе много воде преко стома на листовима, где их има највише. Онда ти неће бити тешко и да разумеш да су претварање листова у трње, затварање стома дању а отварање ноћу и обављање фотосинтезе у зеленим, сочним стаблима, као код кактуса и неких других биљака, особине које их чине прилагођеним на претоплу климу у којој живе. На приказу стома можеш да уочиш ћелије затварачице. Оне помажу да се стоме отворе из затворе.

Дисање

Шећер настао у процесу фотосинтезе биљка сагорева помоћу кисеоника, у митохондријама. Овај процес се, као што ти је познато, назива ћелијско дисање и значајан је за обезбеђивање енергије. Тако насталу енергију биљке ће користити за све животне процесе. Током сагоревања шећера ослобађа се и угљен-диоксид који се излучује у спољашњу средину. Биљке немају посебне органе за дисање, па свака ћелија дише независно од осталих ћелија.

Фотосинтеза је условљена сунчевом светлошћу и може да се обавља само дању. С друге стране, дисање се обавља непрекидно, јер је биљкама, баш као и другим живим бићима, енергија стално потребна.

Фотосинтеза:



Дисање:



Фотосинтеза и дисање код биљака су тесно повезани процеси. За фотосинтезу је неопходан угљен-диоксид, а ослобађа се кисеоник. Током дисања дешава се супротно: биљка користи кисеоник у процесу сагоревања шећера, при чему се ослобађа угљен-диоксид.



БИТНО ЈЕ И...

Фотосинтезу могу да обављају биљни органи чије ћелије садрже хлоропласте. Код биљака које немају формиране листове, фотосинтеза се обавља у стаблу. Такав пример је кактус, код кога су листови изменјени у бодље. Од вегетативних делова биљке, једино корен не може бити укључен у процес фотосинтезе. Размисли зашто.



ЗАНИМЉИВОСТ

На часовима географије сте се упознали са саставом атмосфере. Познато ти је да кисеоника има значајно више у односу на угљен-диоксид (приближан однос је 21%:0,3%). Међутим, услед наглог развоја индустрије и саобраћаја, количина угљен-диоксида се повећала, што за последицу има и глобално загревање. Иако знамо да биљке могу да регулишу количину овог гаса у ваздуху, велика пространства под биљкама су све више угрожена од стране људи. Научници у швајцарском истраживачком центру су израчунали да би сваки становник планете Земље требало да посади око 160 стабала како би се постојећи тренд глобалног загревања зауставио.





ВЕЖБА

Тема вежбе: ТРАНСПОРТ ВОДЕ КРОЗ БИЉКУ



Циљ вежбе: Уочавање процеса протока воде кроз биљку путем проводних снопића



Потребан материјал: Посуде са водом, различите прехранбене боје, листови младе зелене салате, биљке са крупнијим белим цветом, скалпел

Напомена: У руковању са скалпелом је неопходна опрезност!

Вежбу изводити под надзором наставника или друге одрасле особе.



Ток вежбе:

- У неколико посуда са водом ставити различите прехранбене боје;
- У посуде уронити припремљен биљни материјал;
- Оставити посуде на неколико сати, а најбоље до следећег часа;
- Запази и дискутуј са другарима о уоченим променама: Шта се на биљци променило? Шта је довело до тих промена? Шта тиме доказујеш?
- Делове биљке из огледа, на пример, корен шаргарепе, можеш попречно да пресечеш скалпелом. Шта запажаш?

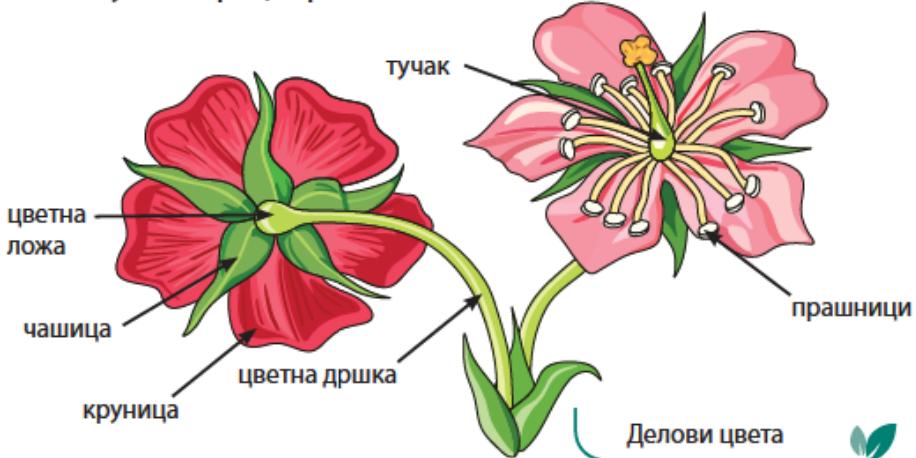


Промене које можеш да очекујеш на коришћеном биљном материјалу

Бонус предлог: Своје познавање биолошких процеса можеш да искористиш у лепе сврхе – одабери цвет, урони у боју коју одабереш и изненади себи драгу особу.

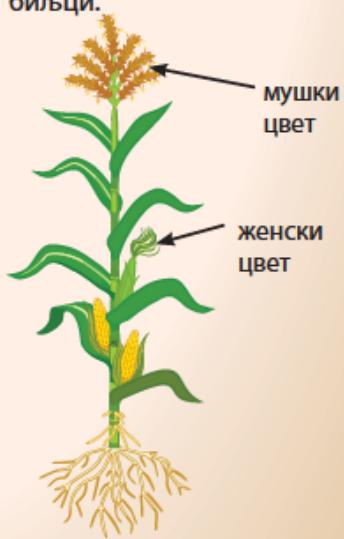
Цвет

Цвет је орган који учествује уном размножавању биљака. Потпуни цвет садржи мушки и женске полне органе са одговарајућим полним ћелијама, али и све оне делове који ће олакшати и омогућити процес размножавања.



БИТНО ЈЕ И...

Поједини цветови нису потпуни, тј. не садрже све делове. Од полних органа, на пример, могу да имају само прашнике или само тучак. Овакви цветови – мушки (само са прашником) и женски (само са тучком) – могу се чак налазити на посебним биљкама, као на пример код тополе, хмеља или коприве. Код појединих биљака, на пример кукуруза, ораха или храсте, и мушки и женски цветови налазе се на једној биљци.



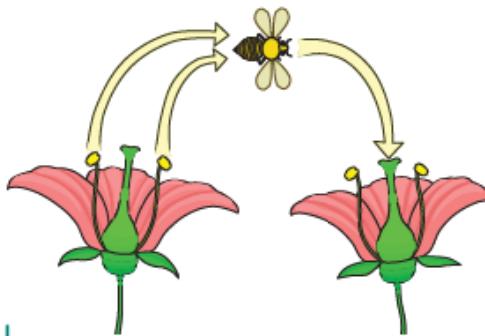
?

Нектар – сладак биљни сок у дну цвета

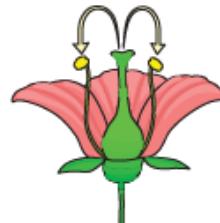
Цветна дршка повезује цвет са стаблом. Проширење на врху цветне дршке назива се цветна ложа. Она држи све делове цвета на окупу. Са цветне дршке креће скуп зелених листова, које називамо чашицом и чија је улога да заштите цвет у пупољку, све док се полни органи у потпуности не оформе. Обојени део цвета (латице) називамо круницом. Улога круничних листића је да бојом и мирисом привуку опрашиваче. Унутар самог цвета налазе се прашници – мушки полни органи, у којима су смештене мушки полне ћелије, и тучак – женски полни орган, у коме је смештена јајна ћелија. Спајањем мушки и женске полне ћелије настаје зигот.

Опрашивање и оплођење су два процеса који претходе настанку зигота, из кога ће се развити нова биљка. **Опрашивање** је процес преношења полена од прашника до тучка. Полен, иначе врло лаган, може се пренети ветром, водом или животињама. Најчешће животиње „посетиоци“ цветова су поједини инсекти, на пример пчеле и лептири.

Пчела, сакупљајући нектар, удара у прашнике, што доводи до њиховог пуцања и ослобађања полена. Полен се лепи за тело пчеле, а како она лети са цвета на цвет, тако разноси и полен.



Процес опрашивања помоћу инсеката опрашивача. Пчеле преносе полен са једног цвета на други цвет исте врсте.



Поједине биљке могу и самостално да се опрашују. Оваква појава назива се самоопрашивање.

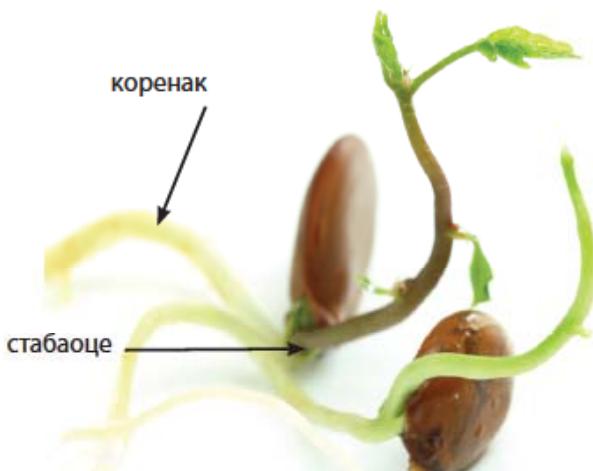
**БИТНО ЈЕ И...**

Немају све биљке нектар, као ни чашичне и круничне листиће. Код њих ветар учествује у процесу разношења полена. Такве су, на пример, траве, коприва, леска.



Разношење полена
леске помоћу ветра

Када полен, у коме се налази мушки полна ћелија, дође до тучка исте биљне врсте и уђе у његову унутрашњост, следи процес оплођења. **Оплођење** је спајање мушких и женских полних ћелија у проширеном делу тучка. Из оплођене јајне ћелије – зигота – развиће се клица, тј. зачетак нове биљке.



Развој коренка и
стабаоца из семена

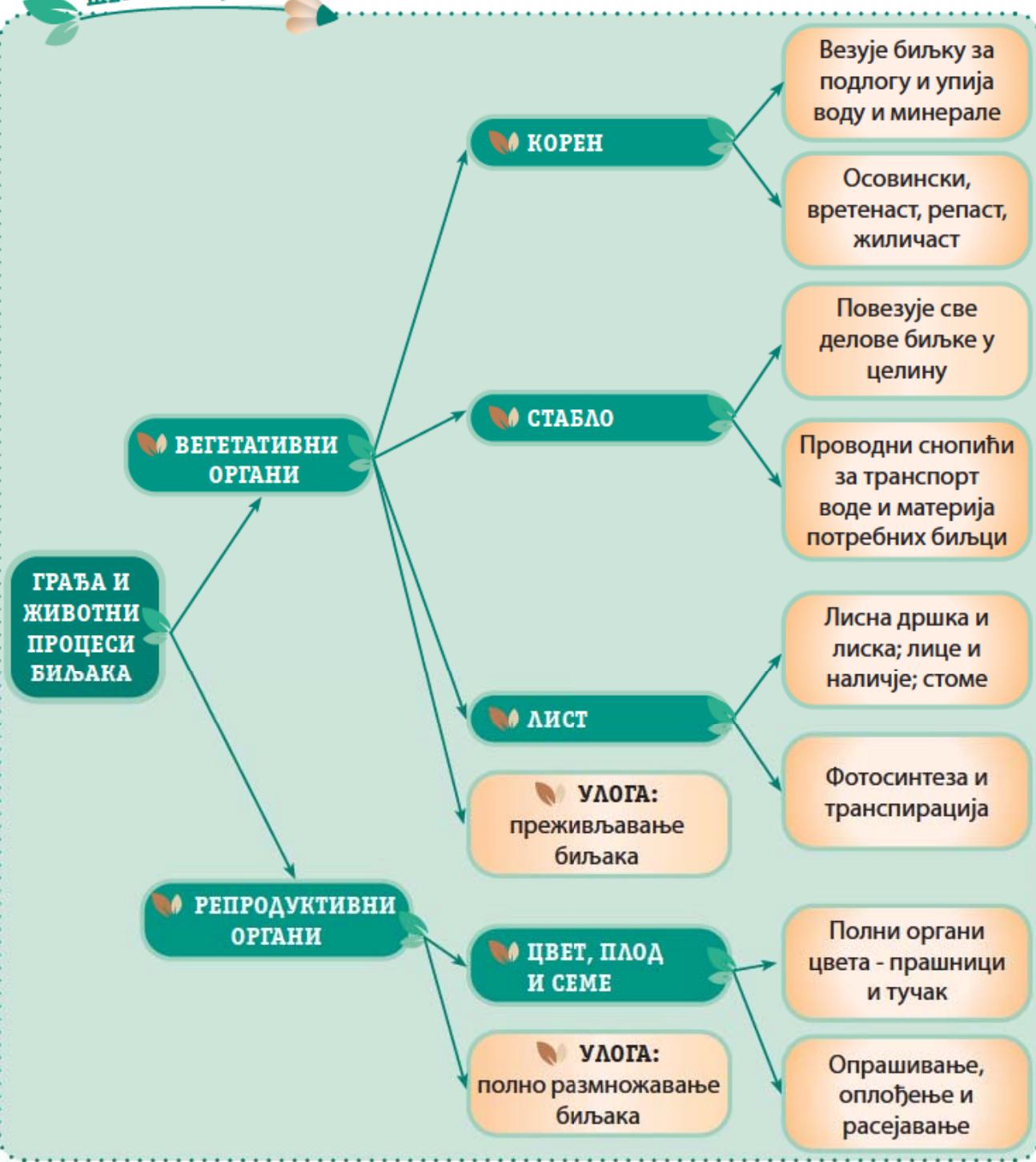
Клица је смештена у семену. Основна улога семена јесте да храни клицу док се не развију први листови. То значи да се будућа млада биљка, док не развије прве листове, понаша као хетеротроф. Ако се код биљке развија и плод, он ће окружити семе и служити додатној заштити клице. Под повољним условима из клице се развија коренак (из кога настаје прави корен) и стабаоце (из кога ће се развити надземни део биљке).



Семе не само да штити клицу већ је и део биљке који се расејава, чиме се обезбеђује њено ширење у простору. У расејавању семена учествују вода, ветар, животиње и човек.



ШЕМА ЛЕКЦИЈЕ



1. Који значај за биљку имају вегетативни, а који репродуктивни органи?
2. Да ли се стабло биљке развија искључиво изнад површине земље? Образложи.
3. На који начин су процеси у листу повезани са улогама корена и стабла?
4. По чому се дисање и фотосинтеза разликују?
5. Размисли и образложи – Биљкама је вода неопходна, нарочито током топлих месеци. Међутим, није препоручљиво заливати биљке при највећим врућинама, нарочито ако су изложене директном сунчевом зрачењу. Зашто?



ВЕЖБА

Тема вежбе: ДЕЛОВИ ЦВЕТА



Циљ вежбе:

Упознавање ученика са основним деловима цвета и њиховим распоредом; посматрање полена под микроскопом



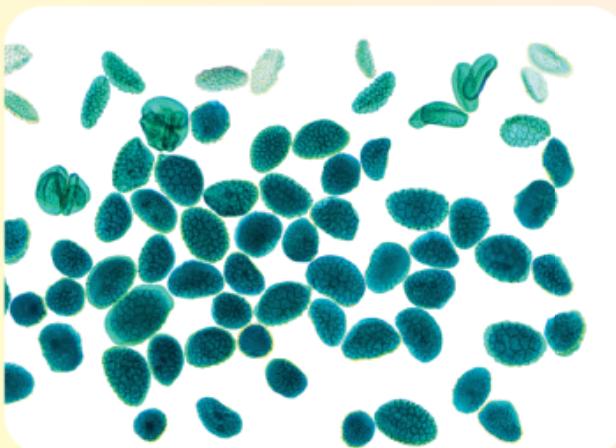
Потребан материјал:

Крупнији, потпун цвет; пинцета; папир; селотејп; капаљка; микроскоп; предметна и покровна стакла

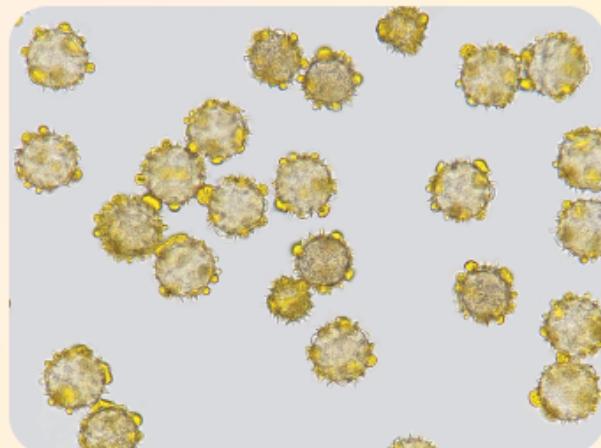


Ток вежбе:

- └ Посматрај спољашњу грађу цвета – запази боје, величину поједињих делова, распоред и слично; сва запажања подели на нивоу одељења;
- └ Именуј делове посматраног цвета;
- └ Полагано пинцетом одвоји све делове цвета и постави их на већи папир;
- └ Испод сваког одвојеног дела цвета запиши његов назив;
- └ Делове цвета залепи селотејпом;
- └ Потруди се да изглед и грађу делова цвета доведеш у везу са њиховом улогом;
- └ На предметно стакло капаљком стави мало воде;
- └ Са прашника полагано отреси прах – полен;
- └ Постави покровно стакло, препарат стави на сточић микроскопа и по већ устаљеном принципу посматрај привремени препарат;
- └ Нацртај оно што видиш и забележи под којим увећањем посматраш препарат.



Полен под микроскопом





КОЈЕ СУ БИЉКЕ „НАЈ...“?

Када говоримо о живом свету често спомињемо најбрже, највеће и најснажније животиње. Ретко када говоримо о биљкама. Зато ће ове стране бити посвећене управо њима – биљкама рекордерима.



Плутајући листови џиновског локвања, са до 3 метра у пречнику, дефинитивно носе титулу највећих на свету. Њихова грађа је право архитектонско чудо природе. Проводни снопићи на наличју листа су изузетно чврсти и јаки, па научници кажу да овај лист може да издржи и тежину малог детета. Раству у водама Јужне Америке, где често потискују друге биљке.

Када погледаш траву у својој околини, вероватно би је описао као ниску и спорорастућу. Међутим, постоји врста траве која расте изузетно брзо и високо. Реч је о бамбусу који може да расте и до једног метра у висину – дневно. Већ за неколико месеци ове биљке могу да достигну своју пуну висину. Најчешће расту на азијском континенту.



Стабло са највећим обимом, који може достићи и 54 метра, је афрички баобаб. Ово стабло је у облику бурета јер се у њему склашисти вода.

Џиновски козлац, висине 2,5 метра, расте у тропским шумама Суматре. Ову биљку често називају и „биљка-леш“ јер има јако непријатан мирис. 2021. године је тек трећи пут процветала у Европи, а први пут се то десило 1997.





Ипак, титулу највиших упорно носе секвоје, биљке које живе на америчком тлу. Њихова висина је и до 120 метара, што је нешто више од дужине фудбалског терена. Секвоје су и једна од најстаријих група живих бића на планети – старост појединих стабала се процењује и на више од 2000 година.

Ако је козлац рекордер у висини цвета, цвет рафлезије је рекордер у површини коју покрива. Пречник цвета ове биљке је и до 1,5 метра. Слично козлацу, ствара непријатне мирисе. Сврха овог мириса је привлачење мува, које ћу ту положити своја јаја. Када муве слете, прекрије их цветни полен, који ће касније бити расејан шумом.



Насупрот овим гигантима, у Аустралији расте биљка са најмањим цветом на свету. То је сочвица, плутајућа водена биљка, дугачка око 0,6 милиметара. Јасно је да се појединачна биљка, а нарочито њен цвет, може видети само помоћу лупе.



Највеће семе је семе морског кокоса, које се може наћи на Сејшелима. Тешко је и до 20 килограма. Иако расте на дрвету сејшелске палме, народне приче из тих крајева кажу да долази са дна самог океана.



И за крај, да споменемо биљку из наших крајева. Наталијина рамонда, ретка врста која насељава само делове Централног Балкана, спада у једну од свега 30 врста на свету за које се зна да могу да оживе након потпуног исушивања. Наталијина рамонда је чак, према речима ботаничара Черњавског (1928. године), оживела након што је он случајно просушио чашу воде на хербаријумски примерак ове биљке. Није ни чудо што ову ретку и древну врсту често пореде са митолошким фениксом.





ГРАЂА И ЖИВОТНИ ПРОЦЕСИ КОД ЖИВОТИЊА



исхрана
размножавање



дисање

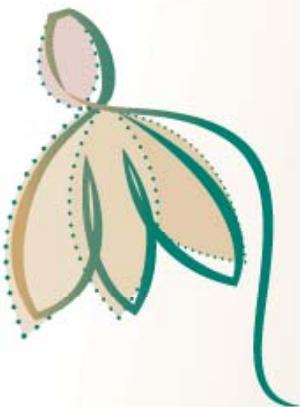


излучивање



транспорт материја

Једно од четири царства из домена Еукарија је и царство Животиња. Животиње су вишећелијски организми чије ћелије имају једро. Хране се хетеротрофно, а највећи број њих има способност кретања.



Иако чешће запажамо и говоримо о животињама које припадају кичмењацима (рибе, водоземци, гмизавци, птице, сисари), бескичмењака је знатно више. Погледај графикон и одреди колика је приближна процентуална заступљеност кичмењака, а колика бескичмењака у царству животиња.

Царство животиња



Животињска ћелија сличне је грађе као биљна ћелија. У цитоплазми се налазе различите органеле, на пример једро и митохондрије. Ипак, између ова два типа ћелија постоје и извесне разлике. Као што ти је већ познато, ћелије животиња немају ћелијски зид на својој површини, нити поседују неке органеле које су карактеристичне за биљке, хлоропласте на пример.

Код највећег броја животиња, ћелије, које су исте по облику, грађи и функцији, груписане су у ткива. Ткива граде органе, који заједно чине један функционалан систем. Правилним радом и међусобном усаглашеношћу више система органа, омогућен је живот једног организма.

Сунђери су животиње једноставне грађе. Код њих ћелије нису груписане у ткива и органе, па се свака ћелија, независно од других, снабдева храном и кисеоником. Живе искључиво у води.

ИСХРАНА ЖИВОТИЊА

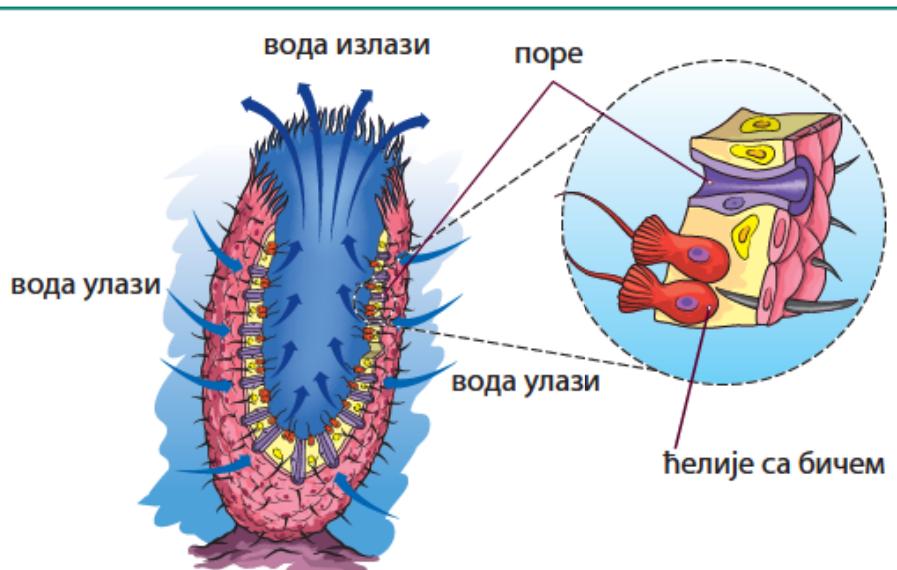


усна дупља зуби пљувачне жлезде ѡждрело једњак
желудац танко црево дебело црево јетра панкреас

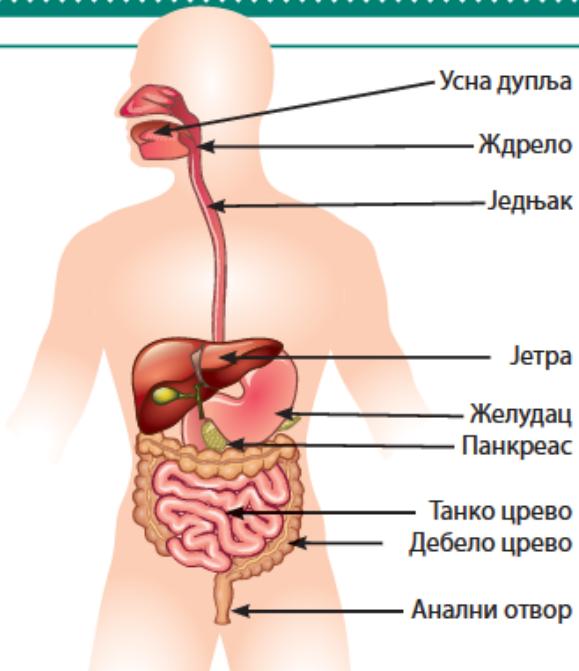


Свим живим бићима потребна је храна, као извор енергије за обављање различитих животних функција, али и као градивни материјал. Ипак, постоји разлика између живих бића у односу на начин на који се снабдевају храном, па у основи разликујемо *аутотрофе* (који ће је произвести самостално) и *хетеротрофе* (који узимају готову храну). Животиње су хетеротрофни организми, што значи да се хране другим живим бићима.

Пре него што дође до ћелија у којима ће бити искоришћена, храна се вари. Варење је разлагање хранљивих материја на простије састојке које ће ћелија моћи да искористи. Варење може бити ванћелијско и унутарћелијско. Ванћелијско варење, као што и сам назив каже, одвија се ван ћелије, у посебним организма. Овакав тип варења специфичан је и за човека.



Сунђери су животиње код којих је варење унутарћелијско. Њихово тело има велики број отвора – пора – кроз које улази вода са хранљивим честицама (бактерије, ситни водени организми). Сунђери потом филтрирају воду: из околне воде, посебне ћелије са бичевима хватају честице хране. Храна се увлачи у унутрашњост ћелије и разлаже се, док се вода избацује у спољашњу средину, кроз већи отвор на телу.



Систем за варење код човека почиње усним, а завршава се аналним отвором.

Систем за варење код човека

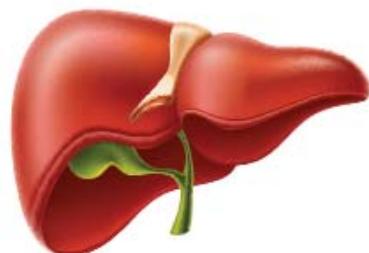
Систем за варење код човека састоји се из више органа који се разликују по свом облику, величини и положају у телу. Сви они су међусобно повезани у једну складну целину у којој сваки орган обавља део сложеног процеса варења.

Процес варења хране почиње у усној дупљи, у којој су смештени зуби, језик и пљувачне жлезде. **Зуби** имају улогу да храну секу, мелеју и уситне. Током жвакања, **језик** помаже при премештању хране, али и касније, током гутања. Такође, на површини језика налазе се телашица помоћу којих разликујемо укусе (слатко, слано, кисело и горко). **Пљувачне жлезде** луче пљувачку која натапа храну, чиме се олакшава гутање. Деловањем посебних сокова за варење који се налазе у пљувачци, започиње процес разлагања хране.



секутић очњак преткутњак кутњак

Човек има две вилице, горњу и доњу. У једној вилици одрастао човек има 4 секутића, 2 очњака, 4 преткутњака и 6 кутњака. Исто толико, са истим распоредом, и у другој вилици. То значи да човек има укупно 32 зуба. То су стални зуби. Пре сталних, човек има млечне зубе, чији је укупан број 20. Кутњаци (6., 7. и 8. зуб у низу) развијају се само као стални зуби.



Јетра је највећа жлезда у телу човека, уједно и највећи унутрашњи орган. Често се назива и „лабораторијом”, јер има различите и врло значајне улоге у телу – од учешћа у процесу варења, преко складиштења хранљивих материја, до уклањања из тела оних материја које су штетне. Често се наводи да јетра има чак око 500 различитих функција.

Овако уситњена и делимично разложена храна преко ѡдрела улази у једњак. **Ждрело** је проширење које се наставља на усну дупљу и од кога се одвајају две цеви: душник, који усмерава ваздух ка плућима, и **једњак**, дуга мишићна цев која усмерава храну ка жељуци. **Желудац** је кесасто проширење у коме се наставља процес варења. Желудачне жлезде луче желудачни сок у коме се налазе сокови за варење. Осим њих, желудачни сок садржи и желудачну киселину, чији је основни задатак да уништи микроорганизме који су евентуално доспели са храном. Зидови жељуца саграђени су од мишића, те се њиховим грчењем и опружањем храна додатно меша. Након варења у жељуци, храна прелази у **танко црево**. Почетни део танког црева назива се **дванаестопалачно црево** и у њега се уливају канали јетре и панкреаса. **Јетра** и **панкреас** (гуштерача) су жлезде које, преко изводних канала, луче сокове за варење у почетни део танког црева. Процес варења хране завршава се у танком цреву. Сада су хранљиве материје толико разложене да могу, преко зидова танког црева, да уђу у крв. Крв је течно ткиво путем којег ће хранљиве материје доспети до свих ћелија у телу.

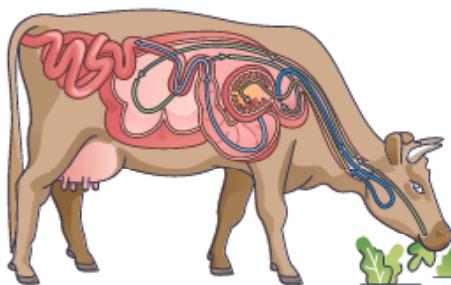
У дебело црево одлази храна коју човек не може да свари нити да искористи за потребе организма. Радом мишића дебелог црева, храна се потискује и преко аналног отвора избацује у спољашњу средину. Преко зидова дебelog црева упијају се вода и витамини.

Варење хране код животиња

У односу на то чиме се хране, животиње се деле на билоједе, месоједе и сваштоједе.

Као што је на слици приказано, билоједи најчешће имају дужа црева у односу на месоједе. Оваква појава је условљена тиме што биљна храна садржи целулозу, коју је теже разложити, па је и пут варења дужи.

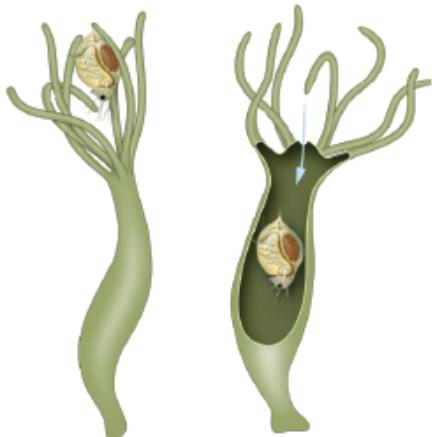
Поједине билоједе, као што су краве, козе, овце али и жирафе, јелени, антилопе, називамо преживарима. Они варе биљну храну тако што је, након жвакања, гутања и варења у предњем делу желуца, поново враћају у уста и жваћу. Овакво поновно жвакање хране ради додатног уситњавања назива се преживање.



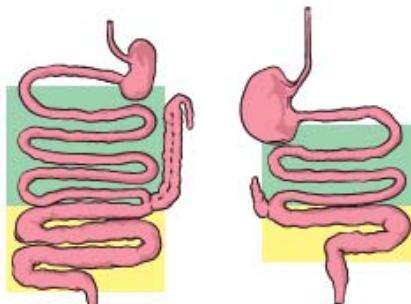
Иако има све делове система за варење као и човек (усна дупља са зубима, језиком и пљувачним жлездама, танко и дебело црево, као и жлезде које утичу на процес варења), краве имају врло специфичан желудац, грађен из четири дела. У тим деловима одвијају се посебни процеси који, на крају, доводе до разлагања хране.

Највећи број животиња има систем за варење који почиње усним и завршава се аналним отвором. Међутим, код поједињих животиња једноставније грађе ово није случај. На пример медузе, корали и хидре имају само усни отвор. То значи да ће храну унети у тело преко усног отвора али и да ће, преко тог истог отвора, избацити несварене делове хране у спољашњу средину.

На крају, треба споменути и животиње које чак и немају систем за варење. Такве су, на пример, пантльичаре – пљоснати црви који живе искључиво као паразити у цреву домаћина. Пантльичаре упијају храну целом површином тела.



Хидра, као и медузе и корали, спада у животиње које називамо дупљарима. Овакав назив потиче од чињенице да у телу имају једну централно постављену шупљину – дупљу. Дупља је у контакту са спољашњом средином преко усног отвора. Око овог отвора налазе се пипци, налик ручицама, којима ове животиње хватају плен.



Дужина црева код билоједа (а) и код месоједа (б)

ЗАНИМЉИВОСТ

Систем за варење који има два отвора – усни и анални – први пут се развио код валькастих црва. У ову групу спада, на пример, деција глиста – организам који паразитира у цревима.



Пантльичаре живе као паразити у цревима паса, говеда, свиња, па и човека.

ШЕМА ЛЕКЦИЈЕ



ПЕТ ЗА 5

1. У чему је разлика између унутарћелијског и ванћелијског варења?
2. Објасни начин исхране код сунђера.
3. Пас (месојед) и зец (билојед) су хетеротрофни организми који имају добро развијен систем за варење. Размисли и објасни – да ли грађа њихових система за варење утиче на то коју врсту хране ће моћи да користе?
4. Систем за варење код човека се састоји из више органа. У којим органима се одвија процес разлагања хране?
5. Које жлезде утичу на процес варења хране код човека?



ВЕЖБА

Тема вежбе: ЧИЈИ СУ ЗУБИ?



Циљ вежбе: Упознавање са значајем разноликости зуба у процесу исхране



Потребан материјал: фотографије/слике/илустрације зуба различитих живих и изумрлих животиња; илустрације зуба – секутића, очњака, преткутњака и кутњака



Ток вежбе:

- └ испод илустрације сваког типа зуба напиши његову функцију у процесу жвакања (сечење, кидање, млевење хране...);
- └ посматрај све илустрације и фотографије животиња које сте обезбедили за овај час;
- └ на основу значаја зуба у процесу жвакања, покушај да одредиш да ли је посматрана животиња биљојед, месојед или сваштојед;
- └ разговарајте о уоченом: На основу чега сте донели закључке? Да ли су код месоједа неки зуби израженији у односу на друге? Зашто је то тако? Да ли биљоједи имају све типове зуба у вилици? У односу на распоред и тип зуба у вилици, да ли човек припада биљоједима, месоједима или сваштоједима?



Илустрација зуба коју можеш да употребиши током вежбе





ДИСАЊЕ КОД ЖИВОТИЊА



нос ждрело гркљан душник
душнице плућа алвеоле



ПОДСЕТНИК

Митохондрије су ћелијске органеле у којима се, уз помоћ кисеоника, дешава сагоревање хранљивих материја. Овим процесом се обезбеђује енергија потребна за одвијање животних процеса.

Животиње, у процесу дисања, користе кисеоник из ваздуха или из воде. Дисањем се обезбеђује допремање кисеоника до свих ћелија животињског организма, као и одстрањивање угљен-диоксида из тела.

Животиње усвајају кисеоник из спољашње средине на различите начине: преко површине тела или помоћу различитих специјализованих органа.



Кишне глисте живе у ваздушној средини и кисеоник, у гасовитом облику, упијају преко површине тела.



Водоземци, као што су жабе на пример, имају плућа али дишу и преко влажне коже.



Рибе су једини кичмењаци који целог живота дишу преко шкрга. Гутају воду, која потом прелази преко шкрга, где се издваја кисеоник растворен у води.



Инсекти душу преко система цевчица које се називају трахеје. Ваздух улази у трахеје кроз отворе на површини тела, а потом се преноси до свих органа.

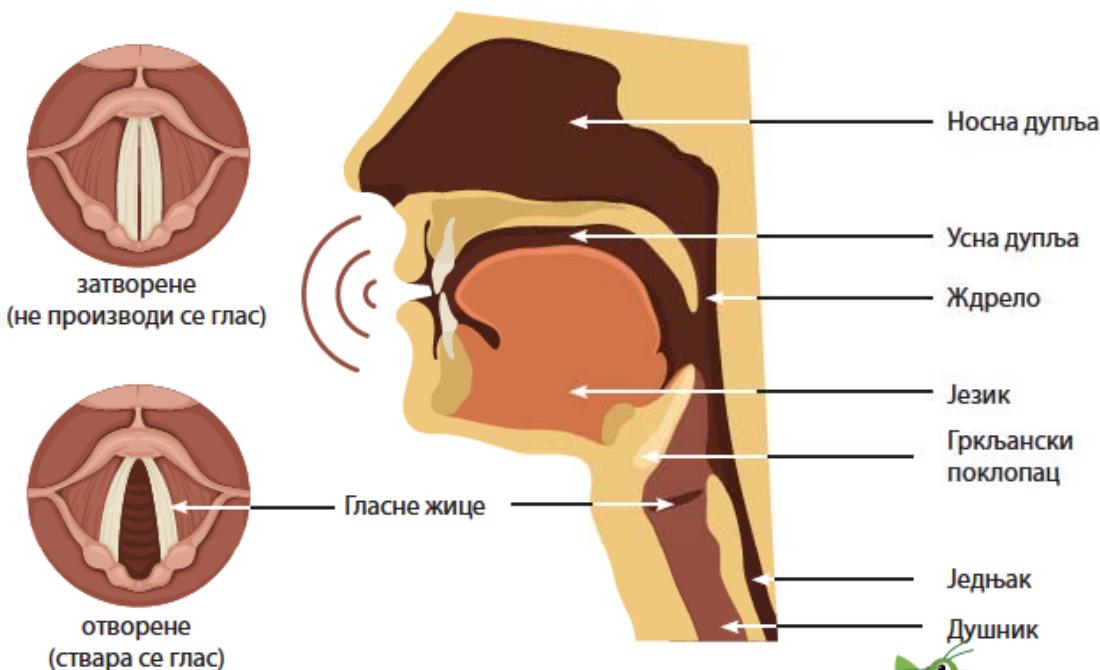


Систем органа за дисање код човека

Почетни део система за дисање код човека је **нос**, односно носна дупља. Нос је преградом подељен на две ноздрве, а са унутрашње стране је обложен слузокожом. У слузокожи носа налазе се телашца преко којих региструјемо мирис. Длачице у носу су „прва линија одбране“ од различитих материја које се могу наћи у ваздуху, као што су чађ или честице прашине. Ове материје се лепе за длачице, чиме се онемогућава њихов пролазак до плућа.

Из ноздрва се ваздух усмерава према **ждрелу**, заједничком органу система за дисање и система за варење. На доњој страни ждрела налази се **гркљан**. Значајна структура у оквиру овог органа јесте тзв. гркљански поклопац, који затвара пролаз ка душнику приликом гутања хране. На тај начин се храна усмерава ка једњаку. У гркљану се налазе и гласне жице, које, када ваздух прелази преко њих током издисаја, треперје и стварају глас.

! Размисли – зашто је битно да не говориш док ти је храна у устима?



Положај гласних жица и гркљанског поклопца у оквиру система за дисање код човека

Алвеоле су у контакту са крвним судовима у које, из удахнутог ваздуха, улази кисеоник. Захваљујући крвотоку, кисеоник доспева до свих органа у телу, односно до ћелија које граде те органе. Као што ти је већ познато, кисеоник ће учествовати у процесу ћелијског дисања, чиме се обезбеђује енергија за рад ћелија, а тиме и читавог организма.

Током ћелијског дисања, из хране се ослобађа угљен-диоксид који у већим количинама може бити штетан за организам. може бити штетан за организам, те га је потребно одстранити. Угљен-диоксид пролази кроз ћелијску мембрну, улази у крвоток и путем крви стиже до плућа, тачније – до алвеола. Ваздух у алвеолама, који је сад пун угљен-диоксида, излази помоћу издаха у спољашњу средину.



ЗАНИМЉИВОСТ

У оба плућна крила човека има приближно 300 милиона алвеола. Иако најмање појединачне структуре у плућима, укупна површина коју би алвеоле заузеле када бисмо их нанизали једну поред друге, била би око 70m^2 .



ЗАНИМЉИВОСТ

Издисајем се не избацује само угљен-диоксид у спољашњу средину, већ и водена пара. То лако можеш да докажеш – издахни ваздух према неком стаклу, прозору на пример. Видећеш да ће се замаглити, што је доказ да се у издахнутом ваздуху налази и водена пара.

ШЕМА ЛЕКЦИЈЕ

ДИСАЊЕ КОД ЖИВОТИЊА

РАЗМЕНА ГАСОВА СА СПОЉАШЊОМ СРЕДИНOM

кисеоник и угљен-диоксид

НА ЋЕЛИЈСКОМ НИВОУ

процес ћелијског дисања

ОРГАНИ КОЈИ УЧЕСТВУЈУ У РАЗМЕНИ ГАСОВА

која, трахеје, шкрге, плућа

СИСТЕМ ОРГАНА ЗА ДИСАЊЕ КОД ЧОВЕКА

Носна дупља, ждрело, гркљан, душник, душнице, плућа, алвеоле

ПЕТ ЗА 5

1. У чему се огледа значај кисеоника?
2. Ајкула користи кисеоник из воде, док плави кит излази на површину како би удахнуо ваздух. Можеш ли на основу ове чињенице да одредиш које органе користе за дисање?
3. Зашто је боље да човек ваздух удише преко носа, а не преко уста?
4. У ком се делу плућа код човека врши размена гасова?
5. Водоземци, као што је жаба на пример, имају плућа која су слабо развијена, па размену гасова обављају и преко слузаве и влажне коже. С друге стране, гмизавци (гуштери, змије, корњаче и крокодили) немају влажну кожу. Шта ти овај податак говори о плућима гмизаваца?



Жаба



Крокодил

ТРАНСПОРТ МАТЕРИЈА КРОЗ ОРГАНИЗАМ



срце артерије вене капилари
кrv крвне ћелије крвна плаzма



ПОДСЕТНИК

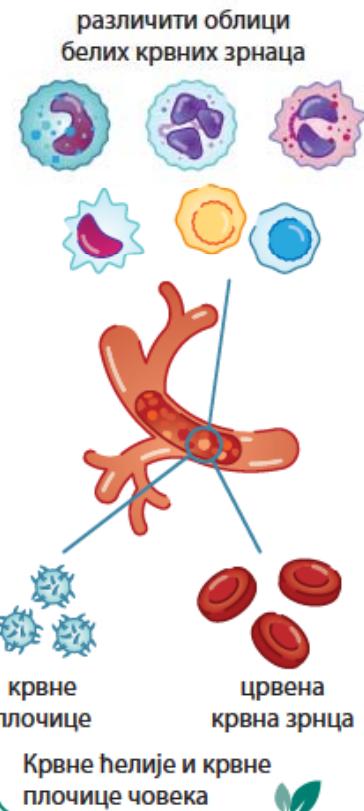
Код биљака се транспорт материја одвија кроз систем цевчица које називамо проводним снопићима. Кроз спониће се креће вода. Вода са минералима се увек креће од корена ка листовима. Вода са хранљивим материјама креће се у оба смера, у зависности од тога да ли полази из листова, где се створила у фотосинтези, или полази из корена и подземног стабла где се чуvalа као резерва. На овај начин се све биљне ћелије обезбеђују материјама неопходним за живот.

Животиње су у сталном и непосредном контакту са спољашњом средином. Из ње се снабдевају храном, водом и кисеоником и у њу избацују материје које би за организам биле штетне. Као што сада већ знаш, у систему за варење разлажу се материје до нивоа на ком ће их ћелије ефикасно искористити. Такође, системом за дисање обезбеђују се довољне количине кисеоника и одстрањивање угљен-диоксида насталог у ћелијама. Међутим, да би се ове радње и оствариле, неопходан је транспорт свих тих материја кроз организам. Код човека систем који учествује у овом транспорту назива се крвни систем.

Крв и крвне ћелије

Крв је течно ткиво. Састоји се од крвне плаzме, крвних ћелија и крвних плочица. Крвну плаzму, која је код човека жућкасте боје, чини вода у којој су растворене различите материје. Крвне ћелије су црвена и бела крв- на зrnца. Оне имају различите улоге у организму:

- црвена крвна зrnца учествују у транспорту гасова (кисеоника и угљен-диоксида) кроз организам;
- бела крвна зrnца су значајна за имунитет и одбрану организма од различитих инфекција; поједина бела крвна зrnца имају способност амебоидног кретања, што им омогућава прелазак из крви у околну ткиву, до места инфекције;
- крвне плочице учествују у процесу згрушавања крви када дође до повреде крвног суда. Оне се сакупљају на месту где је повређен крвни суд, формирају чеп и тако спречавају изливавање крви из крвних судова.



Крвне ћелије се могу уочити под микроскопом. Проверите са наставником биологије да ли у вашој школи постоји већ припремљени, трајни препарат крви (крвни размаз). Подесите микроскоп према раније наученим корацима и посматрајте крвне ћелије.





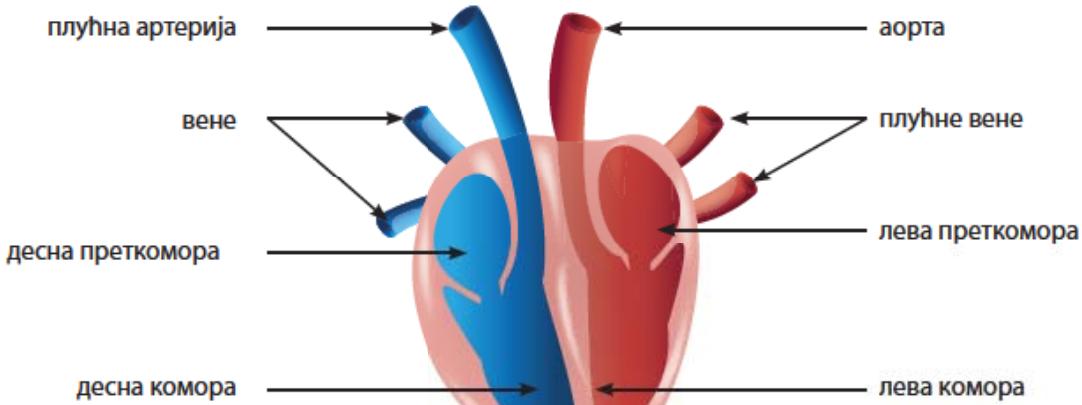
ЗАНИМЉИВОСТ

Црвена крвна зрнца не мају једро, митохондрије, као нимногедруге органеле специфичне за ћелије. На овај начин се обезбеђује више простора за хемоглобин, беланчевину за коју се везују гасови – кисеоник и угљен-диоксид.

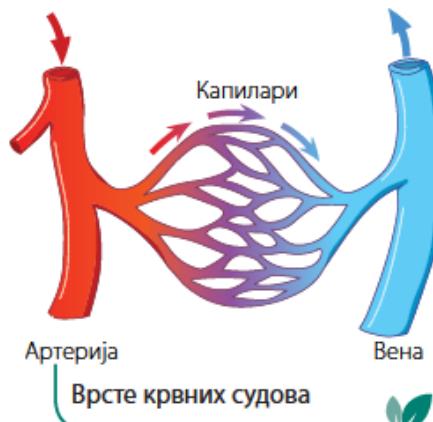


Крвни систем човека

Крвни систем човека чине срце и крвни судови. **Срце** је мишићни орган чија је улога да пумпа крв и тиме утиче на њено кретање кроз организам. Подељено је на четири шупљине – две преткоморе и две коморе. Крвни судови који доводе крв у срце називају се **вене**, док крвне судове који изводе крв из срца називамо **артеријама**.



Грађа срца човека. Кроз десну страну срца (обележено плавом бојом) пролази крв богата угљен-диоксидом, док левом страном срца (обележено црвеном бојом) пролази крв богата кисеоником.



У обе преткоморе крв улази преко вена. Плућном веном се, у леву преткомору, уводи крв обогаћена кисеоником. Из леве преткоморе крв прелази у леву комору, одакле се, грчењем срца, истискује у **аорту** – највећу артерију у људском телу. Аорта се грана на све мање артерије, на чијим крајевима су најужи крвни судови – капилари. Капилари праве мреже у којима крв тече споро и доспева у близину свих ћелија у телу. Кроз њихове врло танке зидове могу да прођу гасови, хранљива и отпадна материја, из крви до ћелија и од ћелија у крв. На супротном крају од оног којим је крв доспела у капиларну мрежу, капилари се спајају у све шире и шире крвне судове – вене, у којима се крв креће од капилара ка срцу. Венама се ова крв допрема до десне преткоморе, одакле, грчењем срца, прелази у десну комору и потом у плућну артерију. Плућном артеријом се крв обогаћена угљен-диоксидом допрема до плућа, односно алвеола. Покретима дисања угљен-диоксид се избацује из организма.

БИТНО ЈЕ И...

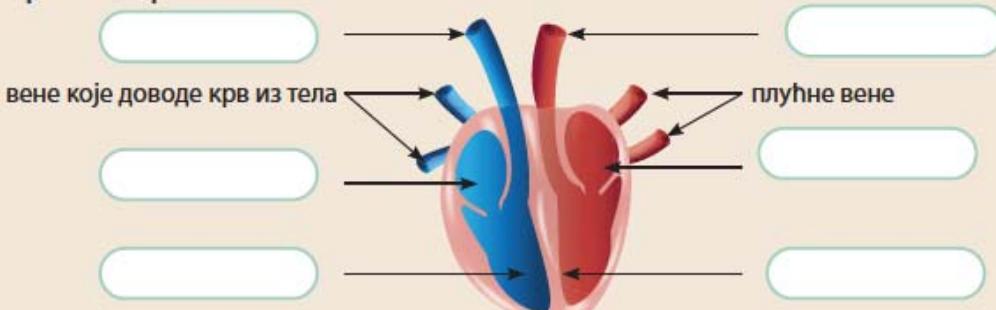
Крвоток човека, али и већине животиња, затвореног је типа. То значи да крв стално циркулише кроз срце и крвне судове. Међутим, код неких бескичмењака, на пример инсеката, паукова и ракова, крвни систем је отвореног типа – крв се из крвних судова излива у околне телесне шупљине, одакле долази у контакт са ћелијама.

Затворени крвни систем се први пут појавио код чланковитих црва, групе животиња којој припадају и кишне глисте. Оне су познате и по томе што имају пет „срца“. То нису срца у правом смислу те речи, већ пет леђно постављених и проширенih крвних судова који су преузели улогу пумпања крви кроз тело.

Иако је затворени крвни систем специфичан за све кичмењаке, само сисари, птице и крокодили имају потпуно подељено четворо-делно срце. Код водоземаца и већине гмизаваца срце је троделно (са две преткоморе и једном комором), док је код риба двodelno (са једном преткомором и једном комором).

ШЕМА ЛЕКЦИЈЕ**ПЕТ ЗА 5**

1. Шта се обезбеђује транспортом материја кроз организам?
2. Наведи типове кревних ћелија код човека и њихову улогу у организму.
3. Којим кревним судовима се крв изводи из срца?
4. Крв у срце доспева венама. Одакле долази крв која улази у десну, а одакле крв која улази у леву преткомору?
5. У празна поља упиши делове срца човека, а потом стрелицама означи ток кретања крви.





ВЕЖБА

Тема вежбе: МЕРЕЊЕ БРОЈА ОТКУЦАЈА СРЦА У МИРОВАЊУ И ПРИ ФИЗИЧКОЈ АКТИВНОСТИ

Човек има приближно 5 литара крви, а кретање овог течног ткива омогућено је радом срца, односно његовим грчењем и опуштањем. Покрете срца, али и потискивање крви из срца у артерије, осећамо као откуцаје. Они су ритмични, тј. одвијају се у правилним временским размацима. Ипак, ритам откуцаја срца и тиме кретања крви кроз крвне судове, није увек исти, односно зависи од тога да ли је особа физички активна или је у стању мировања. На пример, када обављаш неку физичку активност, мишићима је потребно више кисеоника за рад, па ће се убрзати и дисање и проток крви. Нормалан број откуцаја срца у мировању је 60 – 100 у минуту.



Циљ вежбе: Упознавање ученика са начинима мерења броја откуцаја срца; Утврђивање узрока који мењају ритам откуцаја.



Ток вежбе:

- У договору са наставником и на нивоу одељења, направите табелу у коју ћете уписати након и током којих активности ћете мерити број откуцаја срца (на пример, након трчања, током шетње, током мировања, на часу физичког васпитања и сл.);
- Испробајте већ на часу начине мерења откуцаја срца, као што је на сликама приказано;
- Током сваке активности, постављањем два прста на врат или зглоб шаке, измерите број откуцаја у трајању од једног минута;
- Упишите добијену вредност у табелу;
- На следећем часу упоредите уписане вредности и разговарајте о ономе што сте сазнали: Шта може да буде узрок промене броја откуцаја срца? Да ли се вредности које сте добили разликују од ученика до ученика? У ком опсегу се крећу добијене вредности?



ИЗЛУЧИВАЊЕ КОД ЖИВОТИЊА



бубрези мокраћоводи мокраћна бешика
мокраћна цев клоака



ПОДСЕТНИК

Излучивање је особина свих живих бића и односи се на процес одстрањивања штетних и непотребних материја из тела.

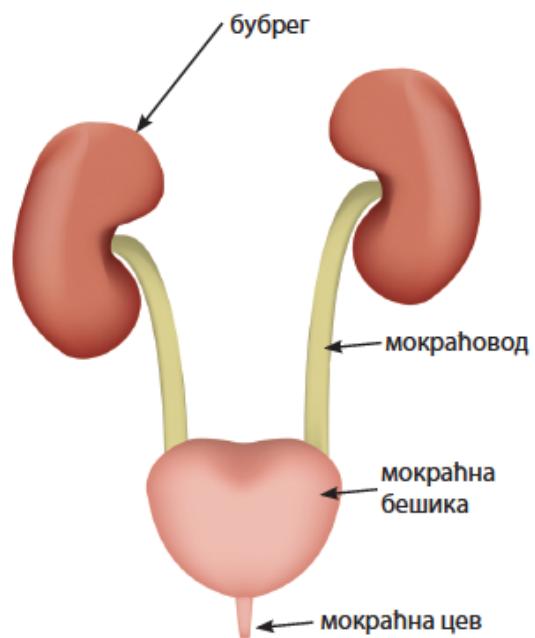
На који начин наведени организми излучују штетне и непотребне материје из тела?



Излучивање код човека

Током процеса који се одигравају у ћелијама, настају и материје које не могу даље да се искористе и које, у већим количинама, могу да буду штетне по организму. Оне се избацују из тела у спољашњу средину. Значајне количине штетних материја излучују се путем система за излучивање. Систем за излучивање има улогу и у регулисању количине воде у телу, односно избацују вишку воду из тела.

У систем органа за излучивање спадају бубрези, мокраћоводи, мокраћна бешика и мокраћна цев. Бубрези су парни органи пасуљастог облика који се налазе са леве, односно десне стране кичменог стуба. Једна од битних улога бубрежа је филтрирање, тј. пречишћавање крви од штетних материја насталих током различитих процеса у ћелијама. Током филтрирања крви, у бубрезима се ствара мокраћа – бистра, бледо жута течност, која у највећем процену садржи воду. Мокраћа се преко мокраћовода спроводи до мокраћне бешике, одакле се излучује у спољашњу средину преко мокраћне цеви.



Систем за излучивање
код човека

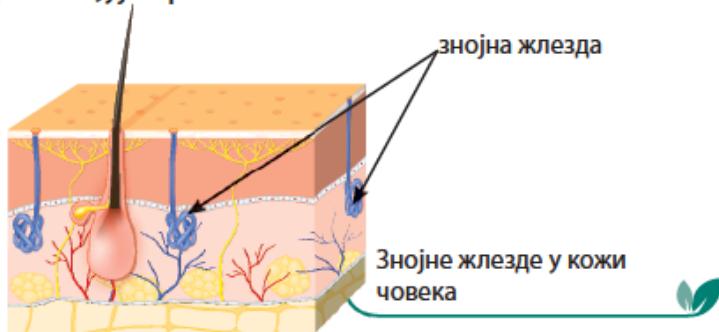


Излучивање се, код човека, одиграва и преко коже, односно преко знојних жлезди. У знојним жлездама се ствара и преко њих се лучи зној, течност која се састоји од воде и штетних материја. Зној има улогу и у процесу хлађења тела – када је у спољашњој средини превише топло или када тело произведе већу количину топлоте током физичке активности, зној се лучи на површину коже и испаравањем расхлађује организам.



ПОДСЕТНИК

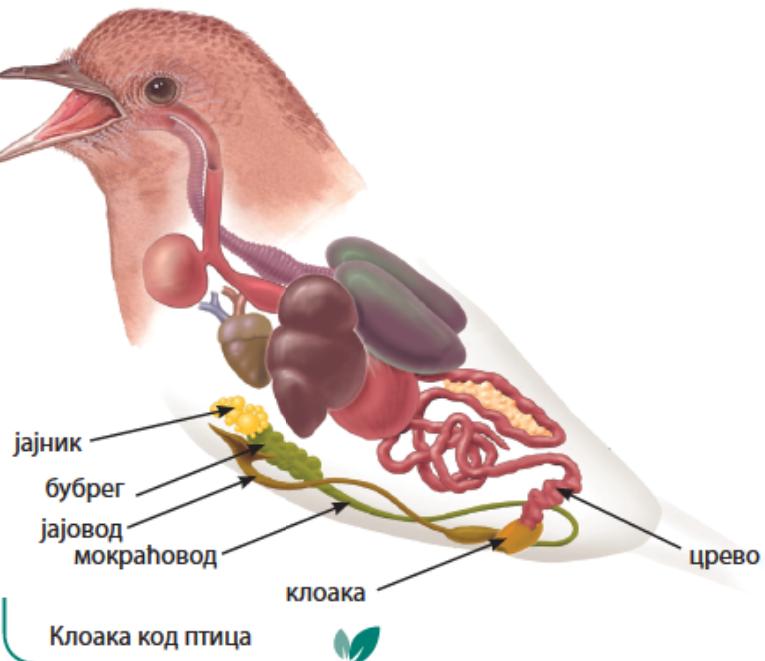
Један од производа који настаје током рада ћелија јесте и угљен-диоксид, који се из организма избацује током дисања.



Излучивање код животиња

Код животиња једноставне грађе, као што су сунђери и дупљари, свака ћелија излучује штетне материје и вишак воде директно у спољашњу средину. Они немају посебне органе за излучивање. Поједини бескичмењаци, као што су инсекти и кишне глисте, имају систем каналића који се крећу кроз цело тело, а потом, преко посебних отвора, штетне материје се излучују у спољашњу средину.

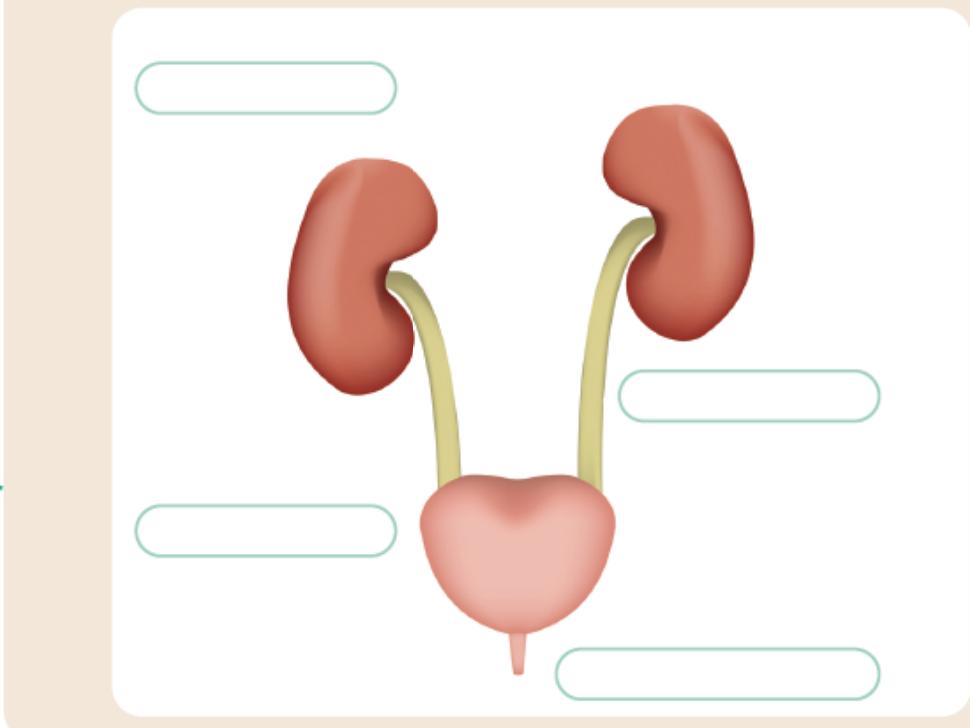
Већи број кичмењака има систем за излучивање сличан човековом – бубрези су главни органи у којима се формира мокраћа преко које ће штетне материје бити излучене у спољашњу средину. Извесне разлике постоје код птица, жаба и већине гмизаваца који имају орган назван клоака. Клоака је задњи део црева у који се уливају канали система за излучивање и система за размножавање, што значи да постоји један заједнички отвор за сва три система.





ПЕТ ЗА 5

1. Зашто је потребно избацити из тела материје настале током различитих животних процеса?
2. Да ли између транспирације код биљака и знојења код човека има неких сличности? Објасни.
3. Објасни шта значи филтрирање крви.
4. Размисли и објасни – да ли птице сносе јаја кроз клоаку?
5. Који органи код човека улазе у састав система за излучивање?





РАЗМНОЖАВАЊЕ КОД ЖИВОТИЊА

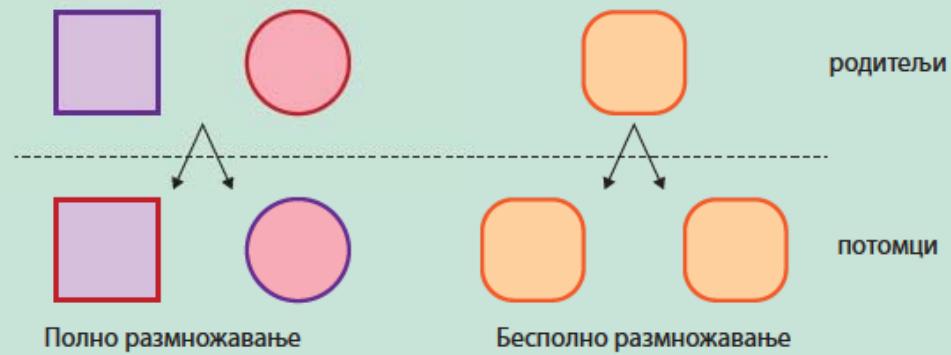


јајна ћелија сперматозоиди јајник јајовод
материца тестиси простата семевод хермафродити



ПОДСЕТНИК

Размножавање је основно својство свих живих бића. Жива бића могу да се размножавају на два начина – бесполно и полно. Бесполним размножавањем настају јединке које имају исти наследни материјал као и родитељска јединка. С друге стране, у полном размножавању учествују две родитељске полне ћелије – мушка и женска. Јединке настале полним размножавањем имаће комбинацију наследног материјала обе родитељске ћелије. Погледај приказану шему и објасни – којим начином размножавања се постиже већа варијабилност између јединки једне врсте?

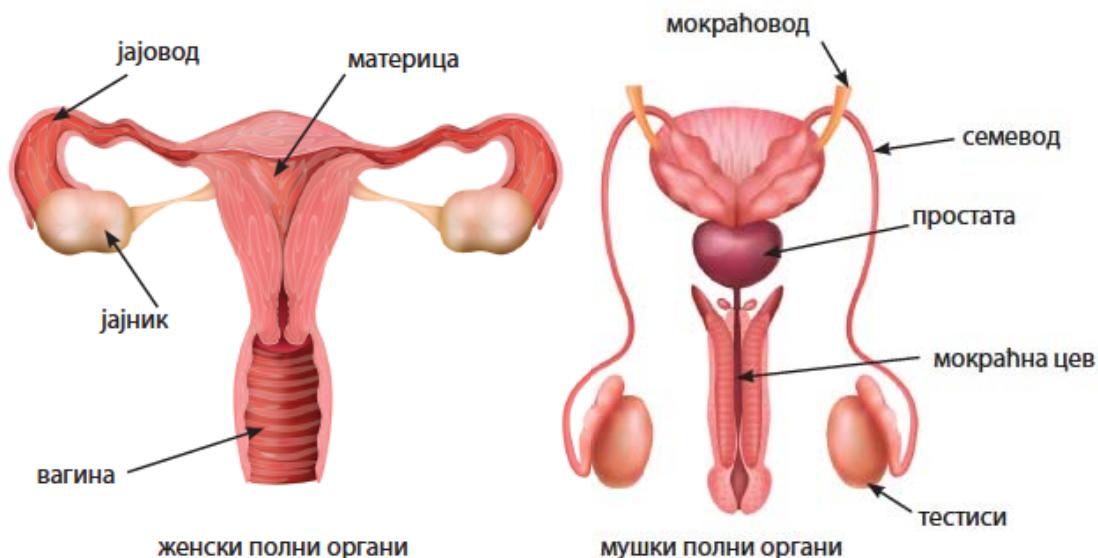


Размножавање код човека

Размножавање код човека је полно, што значи да постоје два типа полних ћелија – мушки и женске. У телу мушкараца се развијају мушки полне ћелије (сперматозоиди), док се у телу жене развијају женске полне ћелије (јајне ћелије). Оплођење је унутрашње, односно одиграва се у телу жене. Оплођењем настаје прва ћелија потомка – зигот.

Систем за размножавање је једини систем у телу човека код кога се запажају веће разлике у грађи између мушких и женских пола. Код женског пола, систем за размножавање чине јајник, јајовод и материца. Јајници су парни органи и у њима се производе јајне ћелије, по правилу једна у току месец дана. Када довољно сазри, јајна ћелија прелази у јајовод. Јајоводи су парни органи, у облику канала, којима се јајна ћелија усмерава ка материци. Јајоводи су уједно и органи у којима долази до оплођења, односно спајања мушких и женских полних ћелија. Ако је до оплођења дошло, настали зигот почиње да се дели на већи број ћелија и наставља да се креће ка материци. Унутрашњи видови материце су обложени слузокожом, богатом крвним судовима. У ту слузокожу урасту будући ембрион и наставља да се развија. Ако до оплођења није

дошло, јајна ћелија ће из јајовода свакако доспети до материце али неће урасти у зид материце. У том случају, ћелије зида материце престају да се хране, зид се тањи и отпада. Ољуштени зид материце се избацује у виду менструалног кварења.

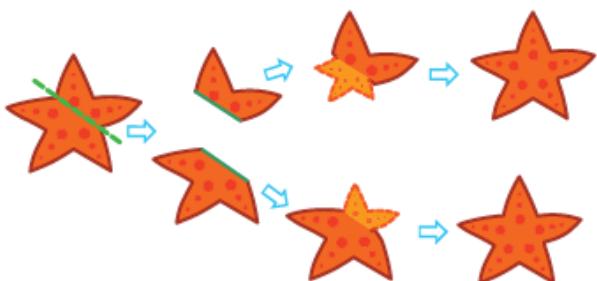


Систем за размножавање код човека – приказ мушких и женских полних органа

Мушки полне ћелије (сперматозоиди) настају у парним органима – семеницима, односно тестисима. За разлику од јајника који су смештени у трбушној дупљи, **тестиси** се налазе у посебним кожним „кесицама“ које се називају скротуми. У њима се производи велики број полних ћелија, које ће, кроз **семевод**, бити усмерене ка спољашњој средини. На свом путу ка спољашњости, семеводи долазе и до жлезде која се назива **простата**. У њој се производи се-мена течност, неопходна за бољу покретљивост и преживљавање сперматозоида. Семеводи се уливају у мокраћну цев, што значи да код мушкараца не постоје посебни отвори система за излучивање и система за размножавање, као што је то случај код жена.

Размножавање код животиња

Код већег броја животињских врста размножавање је полно, односно постоје мушки и женске полне ћелије. Међутим, поједине животиње имају могућност и полног и бесполног размножавања. Такве су, на пример, хидре које осим стварања нових јединки пупљењем, могу да формирају и полне ћелије, чијим ће спајањем настати зигот, а потом и нова јединка. Морске звезде имају одвојене полове, мада је јако тешко разликовати мужјака од женке. Ипак, ове животиње, осим полним путем, могу да се размножавају тзв. регенерацијом, односно обнављањем делова тела, као што је на слици приказано.



Регенерација, односно обнављање делова тела – бесполно размножавање морских звезди

Поједине животиње су **хермафродити**, што значи да се у њиховом телу истовремено стварају и мушки и женске полне ћелије. Такви су, на пример, пужеви и кишне глисте. Ипак, код већине ових животиња не постоји самооплодња, па им је потребан партнери са којим ће „разменити“ мушки полне ћелије.



(a)

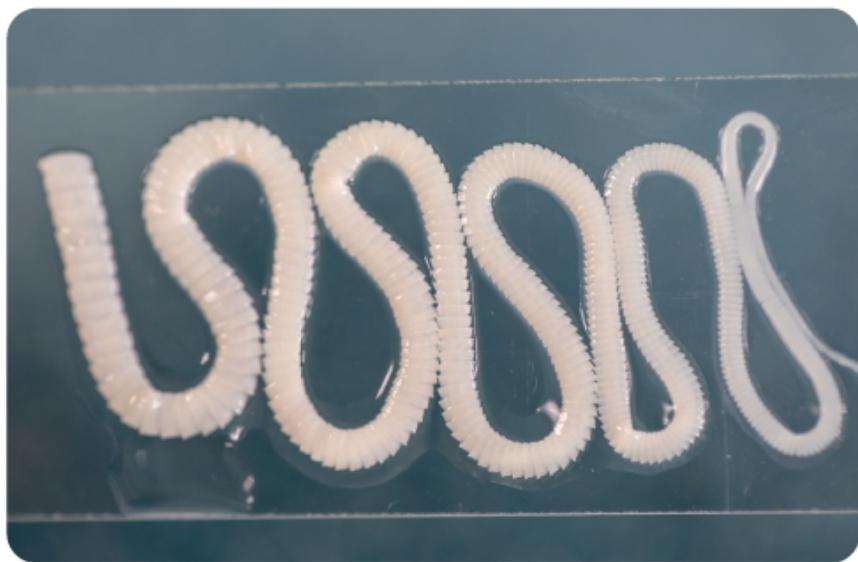


(b)

Размена мушких полних ћелија између две јединке кишне глисте (а) и две јединке пужа (б)

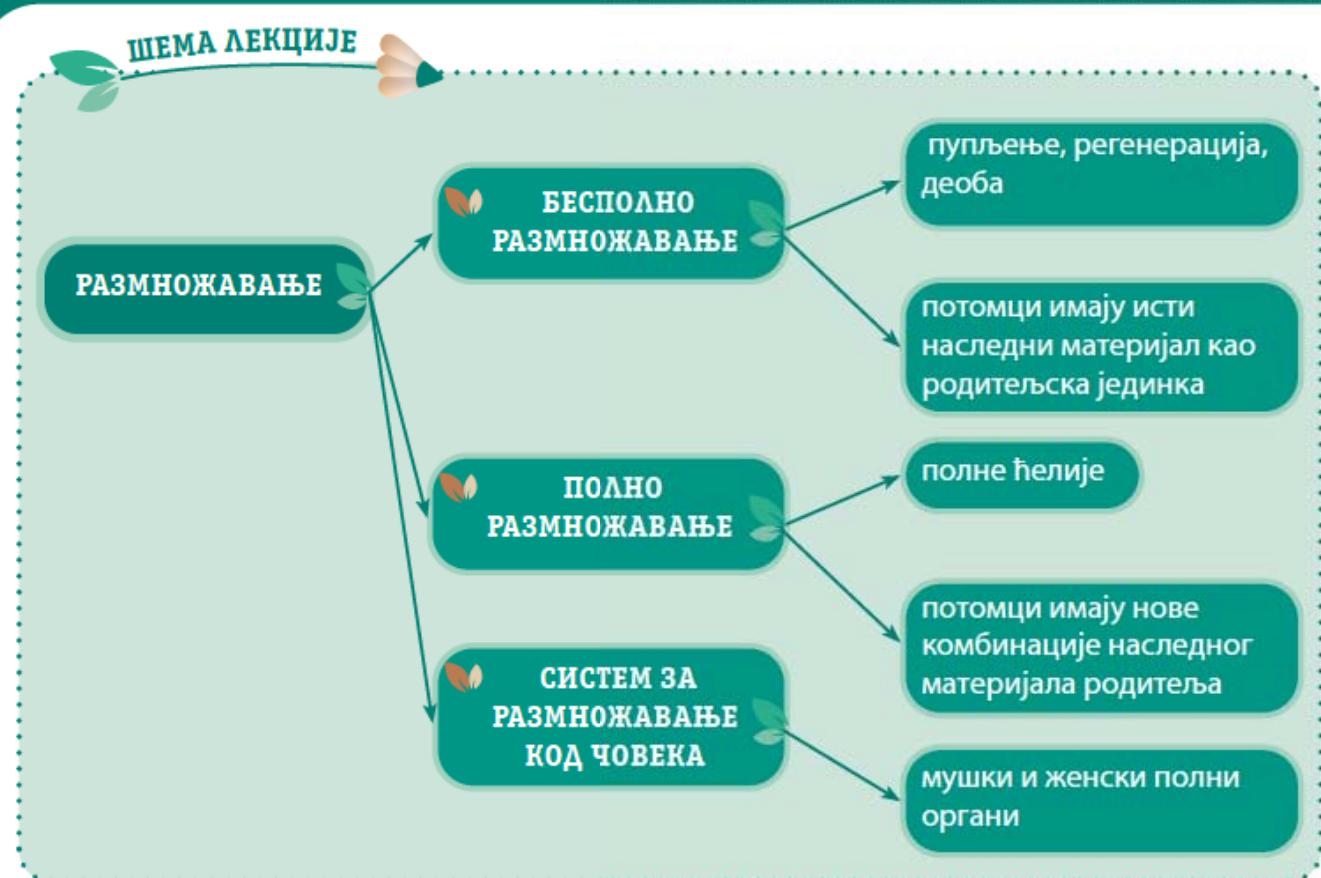


Поједини паразити не само да производе обе врсте полних ћелија већ имају способност самооплодње, што им повећава могућност преживљавања. Такве су, на пример, пантљичаре. У сваком појединачном делу њиховог тела који се назива чланак, налазе се мушки и женски полни органи у којима се производе оба типа полних ћелија. Њиховим спајањем, још у чланку, настају јајашца. Када јајашца доспеју у спољашњу средину, храном улазе у тело новог домаћина (свиње, говеда, човека), у чијим се цревима развија нова пантљичара.

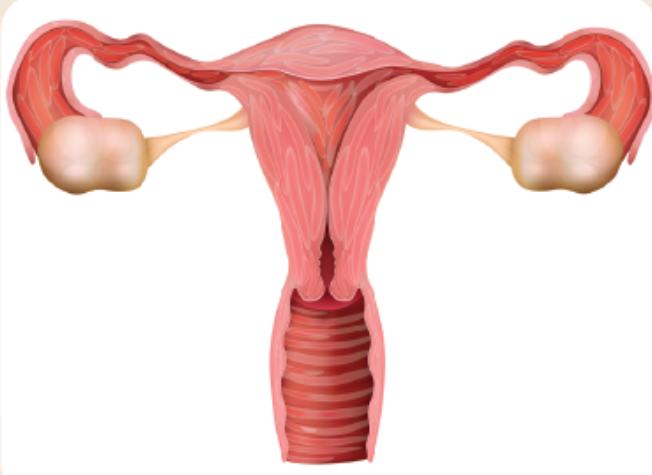


Тело пантљичаре, грађено из великог броја чланака. У сваком чланку се налазе мушки и женски полни органи.



**ПЕТ ЗА 5**

1. Наведи разлике између полног и бесполног размножавања.
2. Шта су хермафродити?
3. Наведи органе који улазе у састав система за размножавање код човека.
4. Размисли и објасни – зашто се код пантљичаре, током еволуције, јавила могућност самооплођења?
5. У ком делу система за размножавање се дешава оплођење, а у ком делу развој ембриона? Означи на слици уписивањем броја 1 (оплођење) и броја 2 (развој ембриона).





ЧУДЕСАН СВЕТ ЖИВОТИЊА



Свет животиња је изузетно разнолик. Можемо, на пример, да их поредимо у односу на величину, начин кретања или исхране, по томе како долазе на свет или како се бране од грабљиваца. И увек ћемо, изнова и изнова, бити задивљени невероватним особинама које су се појавиле током еволуције, а које животињама обезбеђују опстанак.



Да ли сте чули за рибу која хода? Ова необична животиња насељава мочварне приобалне области Индијског и Тихог океана, а назив **сакачица** јој савршено одговара. Наиме, ова риба повремено излази на обалу како би ловила инсекте, бранила територију и проналазила партнера за парење. Њено кретање по копну је врло занимљиво – може да се подупире предњим перајима, али и да скоче. Када се одбаци помоћу репа, може да скочи и до 60 см у висину. Чешће скчу мужјаци, нарочито у периоду парења, како би се удварали женкама. Ове рибе дишу преко шкрга али делом и преко коже, па научници сматрају да је проучавање ових јединствених животиња добар начин за упознавање са еволуционим процесима освајања копна од стране водених организама, које се десило милионима година уназад.

Стаклене жабе су само један од низа невероватних примера како промена боје тела може да утиче на дужину живота јединке. Наиме, ове жабе, када се нађу у опасности, већину својих црвених крвних зrnaца „повлаче“ у јетру, што њихово тело чини провидним, а тиме и мање видљивим. Ову промену стаклене жабе „изводе“ и док спавају, када су и најизложеније грабљивцима.



Комодо змајеви, највећи гуштери на свету, имају врло специфичну „сарадњу“ са бактеријама. Наиме, у њиховим устима живи око 50 различитих врста бактерија које брзо изазивају инфекцију. Међутим, не и код комодо змаја. Па чему онда ове бактерије служе, питате се? Комодо змај је месојед и ловац, који онеспособљава своје жртве угризом. На тај начин се бактерије уносе у тело плене, који може да умире и по неколико сати и то на местима удаљеним од места напада. Ипак, комодо змајеви имају добро развијено чуло мириза, те ће их свакако пронаћи.



Познато је да се у телу женки сисара налази по једна материца, у којој се развија ембрион. Међутим, код женки торбара, као што су **кенгури** или њима слични **валаби**, то није случај. Ове женке имају две материце. Такође, за разлику од материце већине сисара, материца торбара не може да сешири, па се младунци рађају после свега неколико недеља, сићушни и неразвијени. Даљи развој младунаца одвија се у познатој торби ових животиња – специјалној кожној творевини у којој се налазе млечне жлезде.

Када споменеш кљун и полагање јаја, вероватно помислиш на птице. Када говоримо о длакама као творевинама на површини тела, мислимо на сисаре. Међутим, **кљунар** је животиња код које се јавља све наведено – има кљун, полаже јаја преко клоаке, а тело јој је прекривено длаком. Па где је ова животиња сврстана, питаши се? Сврстана је у сисаре, јер своје младе храни млеком. Кљун, сличан кљуну патке, најзанимљивији је орган на телу ове животиње. Савитљив је, мек и главно је оруђе за лов ситних животиња у води. Када зарони, кљунар затвара очи и ноздрве, па једини орган којим може да осети присуство „хране“ јесте кљун. Овај орган може да региструје електричне титраје које плен својим покретима ствара.



Плави змај, морски пуж величине око 3-4 цм, насељава тропске воде. Храни се отровним медузама, чији отров потом складишти у телу и користи за сопствену одбрану од грабљиваца. Ова прелепа животиња може бити опасна и за човека.

ЈЕДИНСТВО ГРАЂЕ И ФУНКЦИЈЕ КАО ОСНОВА ЖИВОТА

- 3 ...1. Поређај дате појмове од вишег ка нижем нивоу организације.
 А – мишићно ткиво; Б – мишић; В – мишићна ћелија; Г – организам; Д – мишићни систем.
-

- 4 ...2. Погледај слику и упиши на линије оптичке делове микроскопа – објективе, окулар, извор светlostи, кондензор.

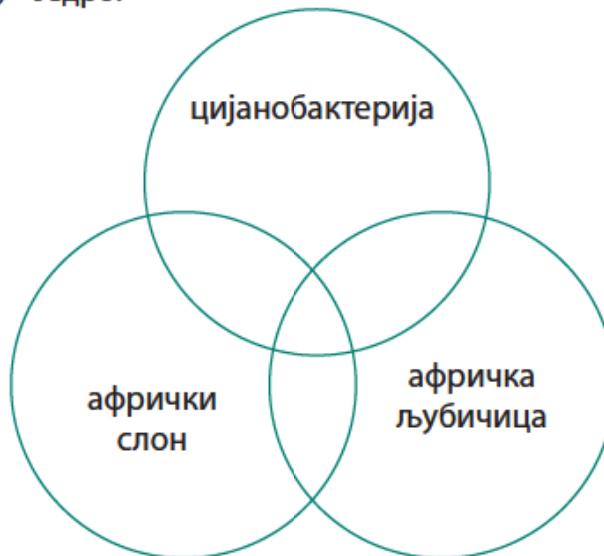


- 3 ...3. Доврши реченице уписивањем тачног одговора на празну линију.
- A) Научник који је први посматрао микроорганизме под микроскопом је _____
- B) Препарate које сами припремамо за посматрање називамо _____
- B) Да би се добило увећање посматраног објекта, увећање са окулара и објективса треба да се _____



4. Попуни Венов дијаграм уписивањем слова на одговарајуће место.

А- наследни материјал; Б – митохондрије; В – хлорофил; Г – ћелијска мембрања;
Д – ћелијски зид; Ђ – Једро.



5. Заокружи слово **T** ако је тврђња тачна или **H** ако је нетачна.

Амебе имају органеле за кретање T **H**

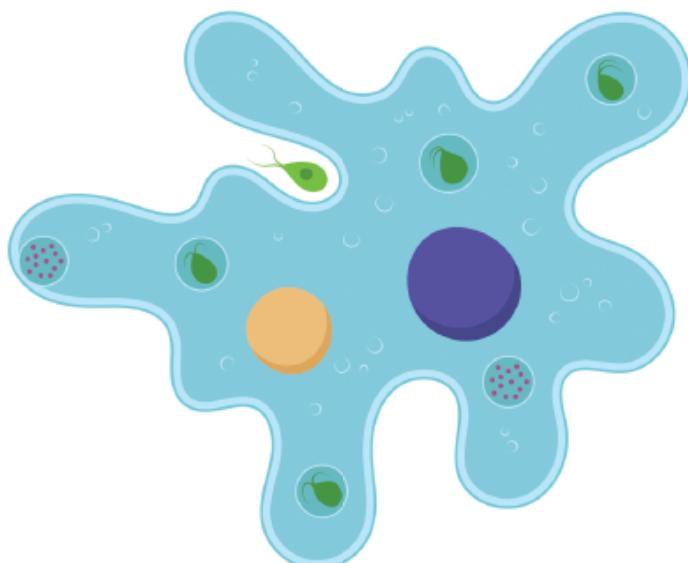
Квасци пупљењем граде вишеселесни организам T **H**

Бактерије имају ћелијски зид T **H**

Волвокс је једноселесни организам T **H**

Бактерије могу да образују споре T **H**

6. На слици је приказана амеба. Означи: ћелијску мембрну, цитоплазму, једро, хранљиве...
вакуоле и лажне ножице.



5

7. На слици је приказана буђ. Обележи мицелијум, хифе, спорангије и споре, а потом допуни или заокружи одговарајућу реч у реченици тако да она буде тачна.

А – Буђ је једноћелијски/вишећелијски организам.

Б – Хифе су кончасте творевине које граде _____.

В – Када падне на одговарајућу подлогу, из споре/спорангије развиће се нови мицелијум.

Г – Размножавање буђи је полно/бесполно.

Д – Одговарајућа подлога треба да им обезбеди _____.



2

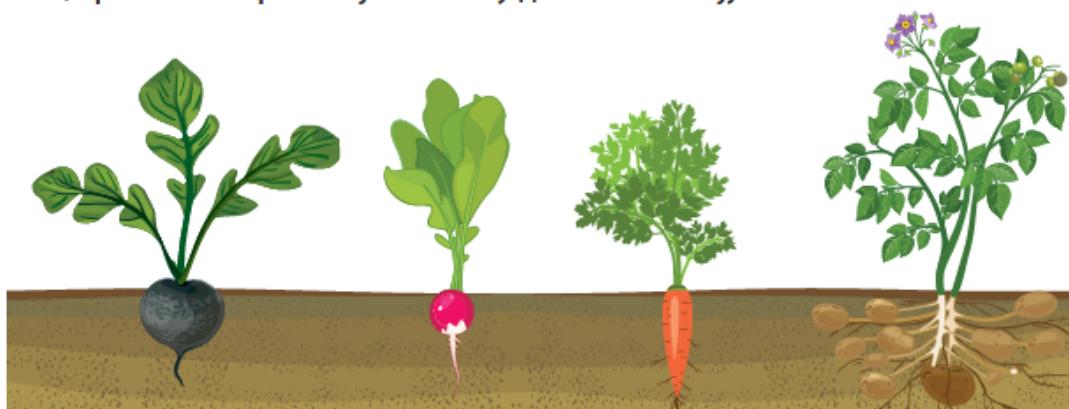
8. На основу приказаног, одреди и на линије упиши о којим се процесима ради.

Угљен-диоксид + вода (у присуству сунчеве светлости) → шећер + кисеоник

Шећер + кисеоник → угљен-диоксид + вода (ослобађа се енергија)

5

9. Испод слика напиши по један од понуђених појмова: подземни изданак, подземно стабло, вретенаст корен. Појмови могу да се понављају.



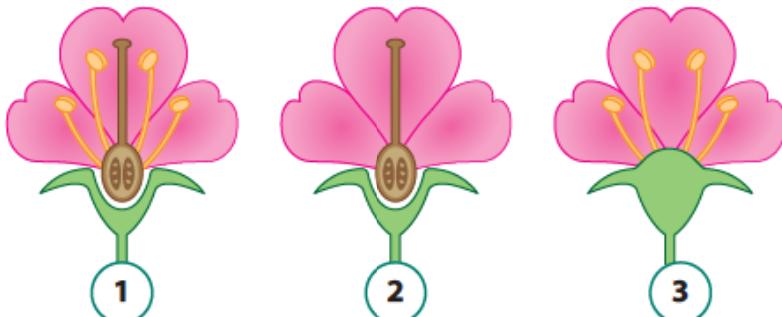
10. Означи делове цвета на слици и потом одговори на питања.

Који од приказаних цветова можеш означити као потпун цвет? _____

Шта недостаје цвету број 2? _____

Шта недостаје цвету број 3? _____

Да ли цвет број 2 може да се опрашује помоћу инсеката? _____



11. На линију упиши правilan редослед органа који улазе у састав система за варење... 3+3

А – У којим органима система за варење код человека се луче сокови за варење хране?

Б – На основу облика зуба, човек спада у билоједе, месоједе или сваштоједе?

В – Варење хране код човека је ванћелијско или унутарћелијско?

12. Упореди грађу бактерије Ешерихије коли, печурке мухаре, белог бора и шумске сове... 7

	Ешерихија коли	Мухара	Бели бор	Шумска сова
Наследни материјал смештен у једру				
У ћелијама се налази хлорофил				
Енергију добија процесом ћелијског дисања				
Храни се хетеротрофно				
Има органе за дисање				
Из тела излучује штетне материје				
Може да се размножава и полно и бесполно				

Самопровера
– процени самостално
своје знање!

1 – 20

21 – 40

41 – 60

Може боље!

Врло добро!

Одлично!

Укупно:

ПРОЈЕКАТ 1



Тема пројекта: **ЖИВА БИЋА ИЗ МОГ ОКРУЖЕЊА – УЧАВАЊЕ СЛИЧНОСТИ И РАЗЛИКА**

Циљ пројекта: **Утврђивање сличности и разлика између живих бића која насељавају оближње станиште**

Ток пројекта:

Одаберите станиште које бисте да посматрате – школско двориште, насеље, предео поред реке, оближњу шуму и сл.

▶ Прецизирајте све кораке пројекта: шта вам је циљ, који материјал ће вам бити потребан (на пример, фотоапарат, бележнице и сл.), колико времена ће вам бити потребно за реализацију пројекта;

▶ Одредите посебна задужења за чланове тима, начин презентовања добијених резултата и све остало што је потребно за успешну реализацију пројекта;

▶ Размислите о томе које особине живих бића можете да пратите током реализације пројекта и направите табелу, сличну приказаној, у коју ћете уврстити организме карактеристичне за предео који посматрате;



	Број ћелија које грађе тело	Начин кретања	Начин исхране	Начин размножавања	Начин дисања
Печурке					
Зељасте биљке					
Дрвенасте биљке					
Инсекти					
Жабе					
Глизавци					
Птице станарице					
Птице селице					
Гајене животиње					
Сисари					

- Када прикупите све податке, које сте већ на почетку пројекта означили као битне за реализацију, осмислите начин на који ћете их представити: помоћу паноа или презентације коју можете направити и на часу информатике и рачунарства;
- Након што сте прикупили, анализирали и средили све резултате, потребно је да изнесете и закључке: да ли жива бића која сте посматрали имају неке заједничке карактеристике, по чему се међусобно разликују, шта условљава уочене сличности и разлике и слично;
- Не заборавите да је за успешност пројекта значајно и да га прикажете другима – то можете постићи путем школских новина, постављањем материјала на сајту школе или изложбом у холу школе;
- Као што вам је већ познато из петог разреда, на крају сваког пројекта потребно је да поразговарате о урађеном: шта сте научили, да ли је сарадња у тиму била задовољавајућа и да ли је сваки члан тима обавио свој део задатка, да ли сте имали добру организацију или је нешто потребно мењати како би наредни пројекти били успешнији итд. Не заборавите, свака дискусија након урађеног пројекта не служи међусобној осуди, већ има за циљ да унапреди будући заједнички рад.



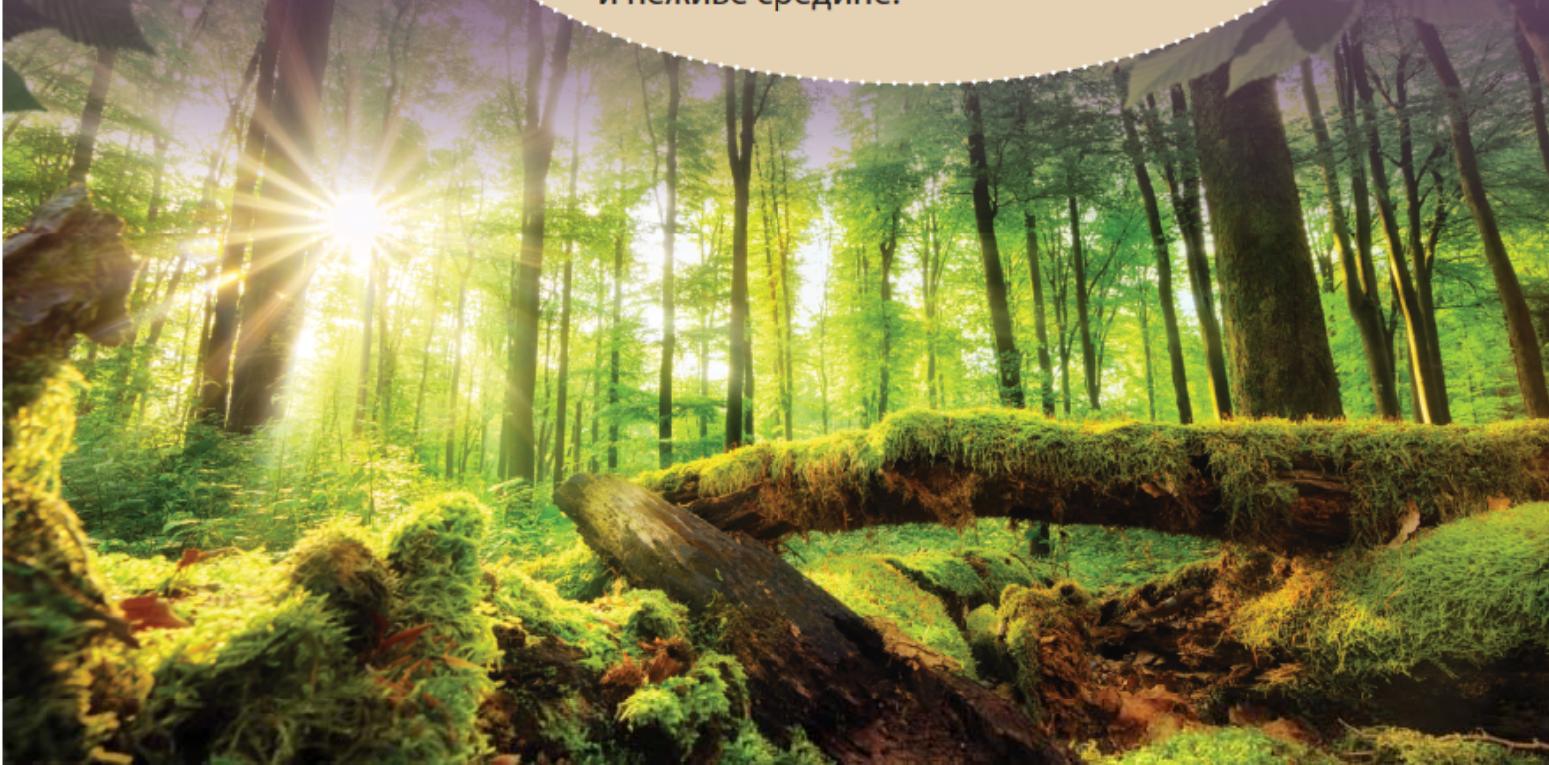
Где, када и како могу да применим нова сазнања?



ЖИВОТ У ЕКОСИСТЕМУ

Након ове теме можи ћеш да:

- уочиш, дефиниш и објасни разлике између животне средине, животног станишта, популације, екосистема и еколошке нише;
- увидиши и објасниш односе између чланова једне популације, као и односе између чланова различитих популација;
- опишеш и објасниш значај биљака и животиња за опстанак људске врсте;
- уочиш и примерима објасниш међусобне утицаје живих бића, као и односе између живих бића и неживе средине.



ЖИВОТНА СРЕДИНА



животна средина животно станиште животна заједница екосистем



Дабар је највећи глодар северне хемисфере. Има здепасто тело, пловне кожице на задњим ногама и репу у облику весла, што му омогућава добру покретљивост у води. Храни се травом, трском, младим изданцима, а зими му је кора младог дрвећа главна храна. Јазбину прави у земљишту, на копну, али тако да има излаз и испод површине воде. Живи у склопу мање породице. Парење се дешава у води, а женка окоти најчешће 3 младунца годишње.

Размисли и одговори – коју животну средину насељава дабар?

Животна средина је простор на планети на којем је могућ опстанак живих бића. На нашој планети постоје два типа животне средине – водена и копнена. Услови у овим срединама су различити, што, посредно или непосредно, има утицаја и на разноврсност организама који насељавају те просторе.

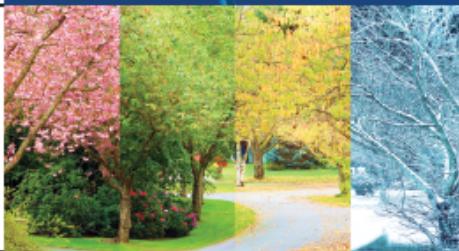
Поређење карактеристика водене и копнене животне средине

Густина



Вода има већу густину у односу на ваздух, што, између осталог, олакшава кретање крупним организмима у води.

Температура



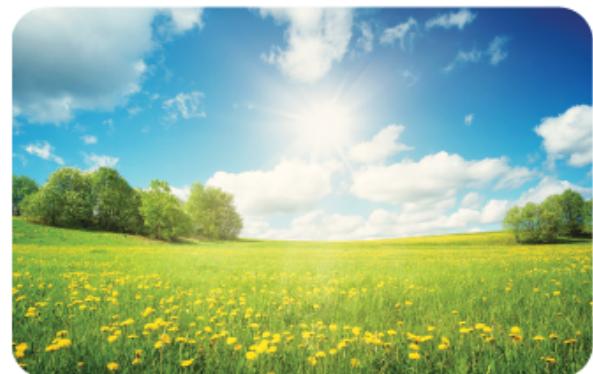
У копненој средини температура је променљива не само током године, већ и у току дана; у води се веће промене температуре дешавају на површини, под утицајем сунчевог зрачења. Са повећањем дубине, промена температуре је мање изражена.

Осветљеност



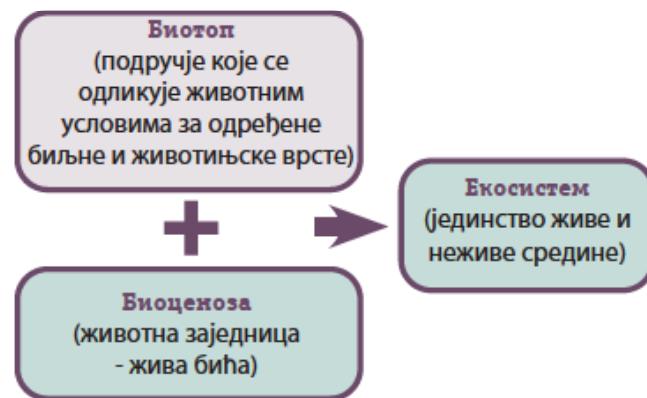
За разлику од копнене средине, која је скоро у потпуности осветљена (осим пећина и јама), у воденој средини продор сунчевих зрака опада са дубином.

Међутим, и у оквиру једне животне средине, водене или копнене, постоје извесне разлике. На пример, иако водена средина заузима око две трећине површине наше планете, услови који постоје у води нису свуда подједнаки. Тако су услови у мору другачији од оних који постоје у рекама, које се, с друге стране, разликују од језера или бара. Такође, и ливаде и шуме, на пример, припадају копненој животној средини, али услови за живот се битно разликују.



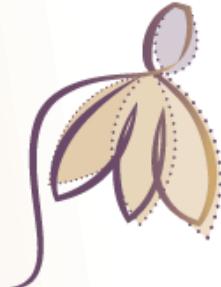
Шума и ливада су делови копнене, односно копнене животне средине. Међутим, разлике између ова два простора су јасно уочљиве. Продор светlosti до приземних спратова шуме је ослабљен, због разгранатих и олисталих стабала.

Сваки од тих појединачних делова копнене или водене средине, који се одликује посебном комбинацијом животних услова, назива се животно станиште или **биотоп**. У оквиру биотопа жива бића обављају све своје животне активности – хране се, размножавају, проналазе склониште. Скуп свих живих бића која насељавају исто станиште чине једну животну заједницу, односно **биоценозу**. Биоценоза и биотоп су повезани у једну нераскидиву целину коју називамо **екосистем**.



Допуни табелу тако да добијеш опис биоценозе и биотопа једног екосистема – лишћарске шуме.

Биотоп	Биоценоза	Екосистем – лишћарска шума
✓ Лети је нижа темпера- турса него на ливади	✓ Стабла храста	
✓ Осветљеност је слабија nego на ливади	✓ Жбуње купине	
✓ _____	✓ Црвене веверице	
✓ _____	✓ _____	
✓ _____	✓ _____	
✓ _____	✓ _____	
✓ _____	✓ _____	





МОЖЕШ И ТИ!

Одабери један екосистем из свог окружења (оближња шума, ливада, обала реке). Пробај да нацрташ све оно што видиш. Када завршиш, означи на свом цртежу све оно што чини биоценозу, а потом и све оно што спада у биотоп.



ЗАНИМЉИВОСТ

Живот поједињих живих бића није увек везан само за једну животну средину. На пример, жабе се, док су ларвеној фази, развијају у води. Тада имају реп и дишу преко шкрга. Међутим, када се из ларве (пуноглавца) развије одрасла жаба, која има ноге, креће се скакањем и има развијена плућа, она свој живот наставља у копненој средини. Наравно, не треба заборавити ни добра с почетка лекције – овај глодар насељава и водену и копнену средину.

ШЕМА ЛЕКЦИЈЕ



ПЕТ ЗА 5

1. Наведи разлике између копнене и водене животне средине.
2. Водена животна средина обухвата мора, океане, реке, језера, баре и мочваре. Да ли су у свим наведеним типовима водене животне средине услови за живот једнаки? Објасни.
3. Шта је екосистем?
4. Како се назива скуп живих бића која насељавају исто станиште?
5. Наведи три врсте које насељавају копнене екосистеме, три врсте које насељавају водене екосистеме и три врсте које су животно везане и за копнени и за водени екосистем.

ЖИВОТНА ЗАЈЕДНИЦА И ЊЕНА ОРГАНИЗАЦИЈА



популација

просторна организација

временска организација



Животна заједница (биоценоза) јесте скуп свих живих бића која насељавају исто станиште. То значи да се свака биоценоза састоји од мањег или већег броја различитих врста микроорганизама, гљива, биљака и животиња којима услови на станишту омогућавају несметано обављање животних процеса. Јединке исте врсте које живе на истом станишту чине једну **популацију**. Можемо да закључимо да се једна биоценоза састоји од више популација.



Популација беле раде



Популација кишних глисти



Популација пчела

Ако замислиш ливаду као један екосистем, све јединке беле раде које насељавају ту ливаду су једна популација. Ове зељасте биљке нису једини становници овог екосистема, па се ту јављају и представници других врста, као што су маслачак, коприва, хајдучка трава, бела детелина, затим различите врсте инсеката (ровац, медоносна пчела, аполонов лептири, лептири купусар, мрави..) али и кишне глисте и крицице. Свака од ових врста која насељава исти простор – ливаду, чини по једну популацију, а све заједно – биоценозу.

У оквиру једне популације, између јединки које је чине, постоје и одржавају се различити односи. Најважнији од тих односа јесте размножавање, што утиче и на бројност јединки те популације. Поред размножавања, на укупан број јединки једне популације утицаја имају и миграције (досељавање јединки или њихово исељавање из екосистема). Узроци оваквих појава могу бити различити – промене услова у биотопу и недостатак хране су неки од њих.

Норвешки леминг је ситни глодар који насељава хладнија станишта Скадинавског полуострва. Када има доволно хране – маховине, лишајева, луковица или корења, леминзи се брзо множе и њихова бројност у популацији нагло расте. Пораст броја ових јединки на станишту, које остаје непромењено, убрзо доводи до смањења могућности за преживљавање, јер нема доволно хране за све. Последица тога је масовно исељавање и кретање великог броја јединки у потрази за новим стаништем.



БИТНО ЈЕ И...

Примени своје знање из математике и нацртaj један скуп са пет подскупова. Употреби следећих шест термина и распореди их на право место: црвена детелина, бумбар, биоценоза ливаде, бубамара, камилица, кишна глиста. Провери са наставником да ли су називи тачно распоређени.

У биоценози свака популација има потребу за храном, водом и простором, те је неопходна и извесна организација. Организација може бити просторна и временска.



Шуме спадају у сложене екосистеме.



Просторна организација биоценозе односи се на просторни распоред свих организама који насељавају исти биотоп. У свакој биоценози различите популације заузимају различити део територије. Просторна организација може бити вертикална и означава се као спратовност. Ова појава се најбоље може приказати на примеру шумског екосистема, где постоји разлика у висини биљака које граде ову заједницу.

Највиши спрат у шуми је спрат високог дрвећа, као што су брест или различите врсте храста. Испод овог спрата је спрат ниског дрвећа. У нашим шумама овај спрат често чине бели граб и клен. Спрат жбуња граде леска, трњина и бели глог, док се у нижем спрату – спрату зељастих биљака, у нашим шумама развијају различите врсте папрати и друге зељасте биљке. У приземном спрату, на самој површини земљишта, најчешће живе различите врсте маховина и гљива.

Спратовност, која је често врло изражена у биљном свету, непосредно утиче и на просторни распоред животиња. Свијање гнезда на гранама дрвећа, правњење склоништа у стаблима или у њиховом подножју, као и исхрана билоједа а потом и месоједа, само су неки од примера.

У свакој биоценози постоји и временска организација, што значи да чланови биоценозе своје активности обављају у различитим временским периодима. Поједине животиње су, на пример, активне само дању и тада проналазе храну, праве склоништа и слично. С друге стране, у истом екосистему могу да живе и животиње које су искључиво ноћни ловци.



Сова буљина –
ноћна птица грабљивица



Сури орао – дневна птица
грабљивица



Промене у биоценози могу бити и сезонске и нарочито су изражене у пределима где се смењују четири годишња доба. Промене услова на станишту (температура, падавине и сл.), праћене су променама у изгледу или понашању чланова биоценозе. На пример, крзно појединих сисара (вукова, лисица и медведа, на пример) током зиме постаје гушће, док неке птице у том истом периоду, услед недостатка хране, одлазе у топлије крајеве.



Изглед шумске заједнице се мења у зависности од смене годишњих доба

Можеш да закључиш да изглед једне биоценозе зависи од њеног просторног и временског распореда, као и чланова који је чине.



1. Шта је биоценоза?
2. Шта је популација?
3. Од чега може да зависи бројност јединки које чине једну популацију?
4. На који начин просторна организација биљака може да утиче на просторни распоред животиња у једној биоценози?
5. Наведи три примера промене понашања живих бића настале услед сезонских промена.





ВЕЖБА

Тема вежбе: ШЕМАТСКИ ПРИКАЗ ШУМСКОГ ЕКОСИСТЕМА

Циљ вежбе: Дефинисање и шематско приказивање појмова: екосистем, биоценоза, биотоп, просторна организација.

Потребан материјал: Илустрације различитих врста биљака, животиња и гљива, односно организама који учествују у изградњи шумског екосистема (представници лишћарских шума, представници четинарских шума); илустрације неживе средине (Сунце, земљиште, стене/камење, поток/река и сл.); већи хамер-папир, маказе, фломастери/бојице.

Напомена: руковању с маказама је неопходна опрезност! Вежбу изводити под надзором наставника или друге одрасле особе.

Ток вежбе:

- На нивоу одељења поделите се у групе – једна група ће радити на шематском приказу лишћарске, а друга на шематском приказу четинарске шуме;
- Запишите назив свог екосистема (лишћарска или четинарска шума);
- Формирајте биотоп – нацртајте или искористите све доступне илустрације;
- Формирајте биоценозу – нацртајте или користите илустрације које поседујете;
- При формирању биоценозе водите рачуна и о просторној организацији, односно спратовности;
- Пrikажите и објасните екосистем који сте илустровали, дискутујте о организмима који чине биоценозу и образложите њихов положај.



ОДНОСИ У БИОЦЕНОЗИ



еколошка ниша
мреже исхране

односи исхране
ланци исхране



ПОДСЕТНИК

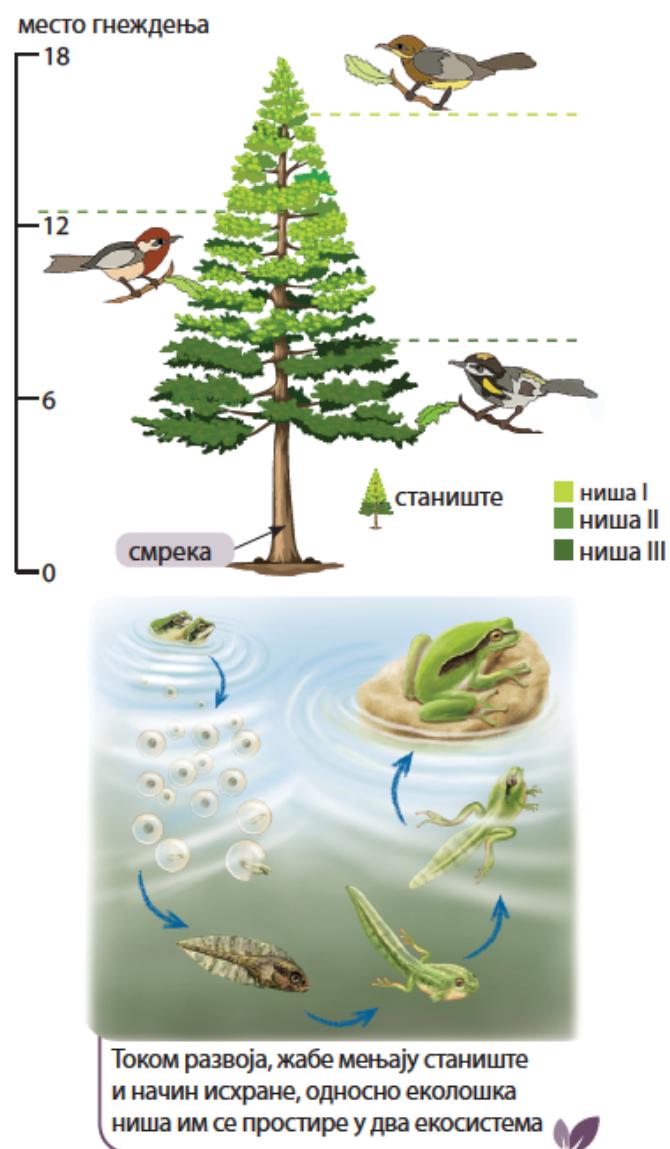
Популација је скуп јединки исте врсте које насељавају исти простор и које су повезане различитим односима, пре свега односима размножавања. Више популација на истом простору чини једну биоценозу.

Свака популација у станишту окупира само део простора, онај у коме су за њу повољни услови температуре, влажности, осветљености и слично. Такође, популација сваке врсте игра важну улогу у опстанку и начину живота других врста у заједници, због чега је нераскидиви део целог екосистема (некима је храна, некима се храни или је паразит, са некима се бори за исте делове станишта и ресурсе, итд.). Зато кажемо да врста у екосистему живи у својој еколошкој ниши. **Еколошка ниша** је одређено место и улога једне врсте (њене популације) у екосистему.

На слици десно је приказано како три различите врсте птица певачица користе различите висине стабала за гњежђење, односно, како им се разликују еколошке нише у погледу простора. За сличне врсте важи: само ако су у стању да опстану у различитим деловима истог станишта, да деле ресурсе и простор, оне могу да буду чланови исте животне заједнице.

Еколошке нише појединачних врста обухватају делове различитих екосистема. Један од примера су жабе, из чијих се јајашаца, оплођених у води, развијају ларве. Ове ларве (пуноглавци) живе у слатководном систему неколико недеља. За то време се хране алгама, маховинама и осталим доступним биљкама или деловима биљака. Након неколико недеља из ларве се развија одрасла жаба. Одрасле жабе насељавају копнене екосистеме, на пример ливаде и шуме. Хране се инсектима, и другим бескичмењацима.

? Реч „ниша“ потиче од француске речи *nicher*, што значи *ућездићи се*.





ЗАНИМЉИВОСТ

Различитост еколошких ниша је велика колико и разноврсност у животу свету. Неке врсте имају широке еколошке нише – могу да се прилагоде различитим температурним условима или да се хране разноврсном храном. Друге пак, као коале на пример, имају уске еколошке нише – насељавају само она станишта на тлу Аустралије на којима расте евкалиптус, једина биљка којом могу да се хране.



Када су две врсте прилагођене на исте физичке услове станишта (температуру, влажност, осветљеност и сл.) и хране се истом храном, кажемо да се њихове еколошке нише преклапају. Ако се нађу у истој биоценози, између те две врсте се ствара конкуренција у односу на расположиве ресурсе. У такмичењу за исте ресурсе, оне једна другој ограничавају простор и умањују количину расположивих ресурса. Ресурс је сваки елемент средине за који се јединке боре или такмиче (храна, места за гњежђење и сл.). То значи да оне једна другој обликују еколошку нишу. Да поновимо, само ако су у стању да поделе ресурсе и опстану на смањеној количини, или да промене храну, време активности и сл., оне могу да остану заједно у истој животној заједници. Ако не, у биоценози ће остати само једна од тих врста, а друга ће бити потиснута.

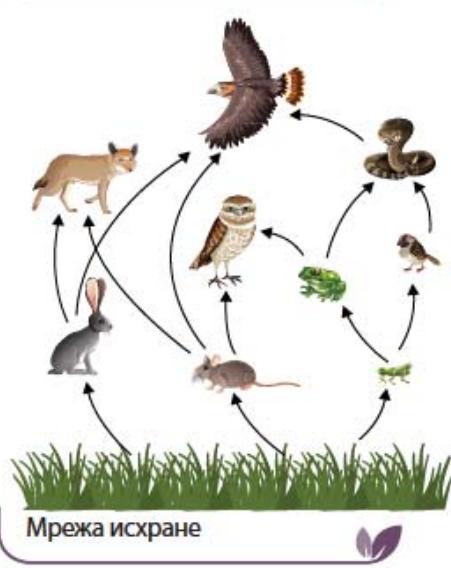
Компетиција је врста еколошких односа у којима се живи бића надмећу за одређене ресурсе.



Амброзија је коровска биљка која се врло брзо размножава и шири у оквиру станишта јер често „побеђује“ друге биљке у такмичењу за простор, воду и минерале. Она локалним биљкама обликује еколошке нише тако што их смањује, или их скроз потискује из екосистема.

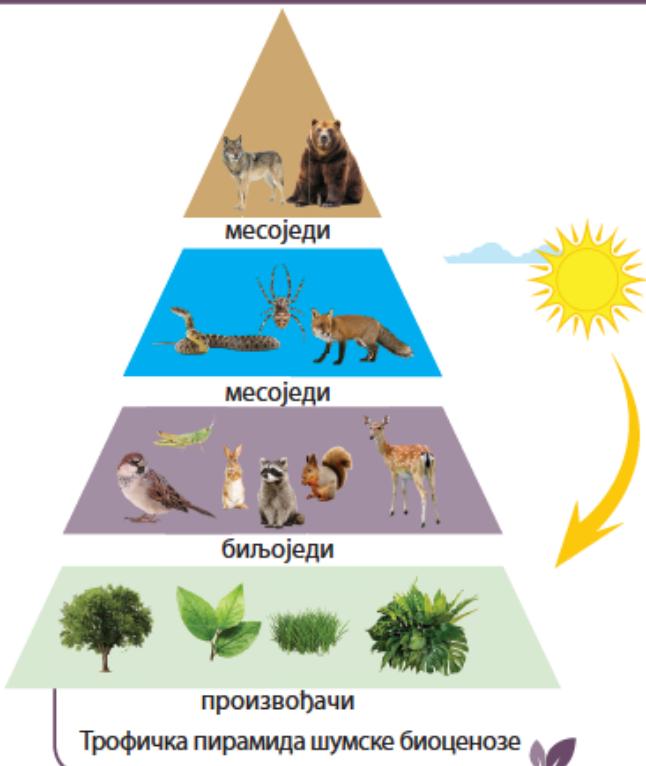
Еколошка ниша једне популације одређена је односима са другим популацијама исте биоценозе и то, пре свега, **односима исхране**. Као што ти је већ познато, енергија је потребна сваком живом бићу за обављање животних процеса. Ту енергију живи бића обезбеђују исхраном.

У основи свих односа исхране у једној биоценози налазе се аутотрофни организми – биљке и поједине врсте бактерија. Током процеса фотосинтезе, аутотрофи производе материје (шећере), које граде њихово тело и које им служе као извор енергије. Овакве организме, који производе храну, називамо **производићачима**. Њима се хране хетеротрофи, организми који као храну користе биљке или друге животиње, те их називамо **потрошачима**. У потрошаче спадају биљоједи, месоједи и сваштоједи. Врло значајна карика у сваком екосистему јесу и **разлагачи**, организми који се такође хране хетеротрофно. Њихова улога у екосистему је разлагање тела или делова тела биљака, гљива и животиња, чиме се у природу враћају материје (минерали), који се поново могу користити у процесу фотосинтезе. У разлагаче спадају гљиве и бактерије.



Међутим, односи исхране у екосистему су често веома сложени. То значи да један организам може бити укључен у више ланаца исхране. На пример, једном истом врстом биљке могу да се хране различити биљоједи – зечеви, мишеви, разни инсекти. Мишевима, потом, могу да се хране различити месоједи – сове, лисице, орлови. Као што закључујеш, ланци исхране у екосистему се преплићу, при чему се формира много сложенији систем – **мрежа ланаца исхране**.

Оноси исхране у једној биоценози могу се представити и коришћењем тзв. трофичке пирамиде. Трофичка пирамида је графички приказ бројчаног или масеног удела (биомасе) сваког члана који учествује у односима исхране. По правилу, укупна маса биљака у једној биоценози је већа од укупне масе следећег нивоа, односно биљоједа. Овакав принцип се наставља ка врху, где се налази крајњи месојед.



БИТНО ЈЕ И...

Разлагачи могу бити крајњи корисници било ког члана у ланцу исхране. То значи да, на пример, ако биљојед не буде поједен од стране неког месоједа, разлагачи могу да га искористе као храну када угине.

ШЕМА ЛЕКЦИЈЕ

Односи у биоценози

Односи исхране

Еколошка ниша

Произвођачи, потрошачи, разлагачи

Ланци исхране, мреже ланаца исхране, трофичка пирамида

Део простора са ресурсима

1. Шта је еколошка ниша?

2. Зашто је значајно да свака популација у биоценози има своју еколошку нишу?

3. Да ли свака популација има своју улогу у односима исхране? Објасни.

4. У чему се огледа разлика између ланаца исхране и мреже ланаца исхране?

5. Која група организама, у односу на улогу коју има у односима исхране, може бити крајњи корисник било ког члана у ланцу исхране? Образложи примером.





ВЕЖБА

Тема вежбе: ЛАНЦИ И МРЕЖЕ ИСХРАНЕ

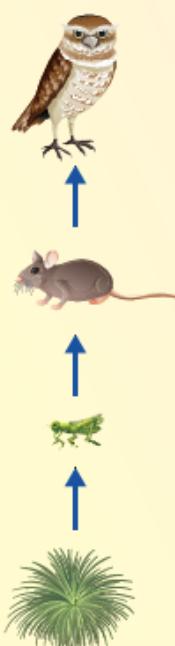
Циљ вежбе: Сагледавање и разумевање односа исхране између чланова једне биоценозе

Потребан материјал: Илустрације различитих организама (бактерија, проптиста, гљива, биљака и животиња); картице са исписаним називима: произвођачи, потрошачи, разлагачи; хамер, фломастери/боице, маказе.

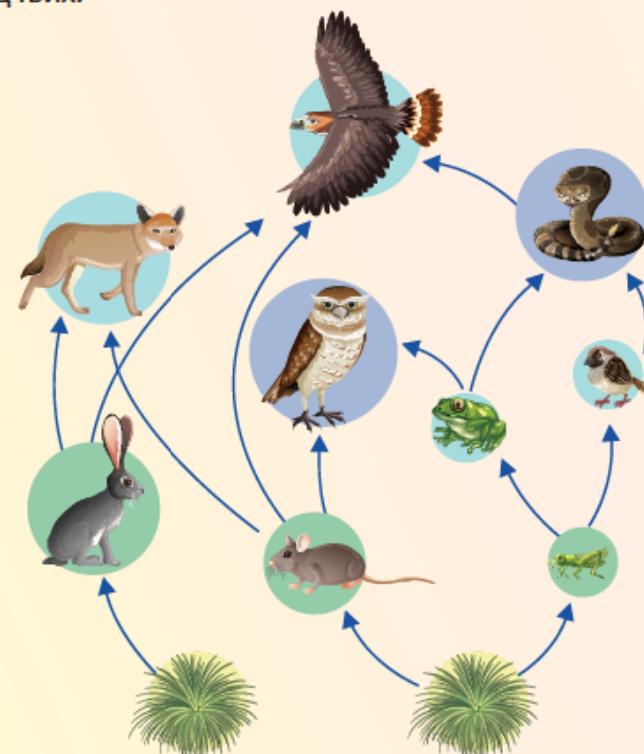


Ток вежбе:

- Три картице са називима улога које организми могу да имају у једној биоценози (производићи, потрошачи, разлагачи) поставите на сто или магнетима поставите на белу таблу;
- Доступне илустрације живих бића разврстјте по групама којима припадају;
- На хамер најпре поставите све организме које сте сврстали у производиће;
- Поставите и потрошаче, водећи рачуна о томе да ли су биљоједи, месоједи или сваштоједи;
- Повежите производиће са потрошачима исцртавањем стрелица (стрелице увек иду од претходног ка наредном члану.);
- Потрудите се да, осим првобитних ланаца исхране, формирате и мрежу ланаца исхране;
- На које положаје бисте поставили разлагаче? – дискутујте о томе на нивоу одељења;
- Када завршите и проверите да ли су сви чланови правилно повезани, разговарајте о улоги и значају сваког од њих.



ланец исхране



мрежа ланаца исхране

УСЛОВИ СТАНИШТА



abiотички фактори

биотички фактори

антропогени фактор



ПОДСЕТНИК

Жива бића (биоценоза) и нежива средина (биотоп) чине не-раскидиву целину, коју називамо екосистем. У сваком екосистему жива бића су упућена једна на друге, а њихов опстанак зависи од расположивих ресурса.

Елементи спољашње средине који значајно утичу на место и положај јединки, врста, животних заједница и екосистема на нашој планети називају се еколошки фактори. Еколошки фактори се деле на абиотичке и биотичке.

Абиотички фактори су сви неживи елементи и услови у средини, који нису жива бића, а који су значајни за просторни распоред (географску дистрибуцију) јединки, врста, заједница, екосистема. Ту спадају, на пример, температура, сунчево зрачење, осветљеност, густина воде или ваздуха, количина падавина, струјање ваздуха (ветар), количина воде у земљишту и слично.

Биотички еколошки фактори су сви елементи средине који су жива бића са великим значајем за просторни распоред јединки, врста, животних заједница екосистема (плен, предатор, паразит, компетитор, партнери за укрштање итд.).

Еколошки фактори на једном станишту делују истовремено, као једна целина, и међусобно су условљени – умањена осунчаност, на пример, условљава нижу температуру на станишту, што ће утицати на влажност ваздуха и земљишта. Сви ови фактори заједно, посредно или непосредно, одређују и састав једне биоценозе.

Екологија се, трудећи се да објасни просторни распоред живих бића, бави интеракцијама живих бића са елементима њиховог окружења, и да су те интеракције увек у свим правцима: неживо-неживо, неживо-живо, живо-живо и живо-неживо. Абиотички еколошки фактори се често означавају као *акције*, а биотички еколошки фактори као *реакције*. Узајамни односи између живих бића у једној биоценози се означавају као *коакције*.

Тропске кишне шуме се, као што им и сам назив каже, развијају у тропским пределима. Температура је током целе године око 23°C, што је један од услова за формирање бујне вегетације. Вршећи транспирацију, ове биљке излучују велику количину водене паре, која формира облаке изнад шума. То је разлог честих кишса, што додатно погодује биљним популацијама. Велика биљна разноврсност условљава и то да су тропске кишне шуме насељене најразноврснијим представницима животињског царства.



Сунчево зрачење утиче на процес фотосинтезе. Вршећи фотосинтезу биљке, осим што расту и развијају се, ослобађају кисеоник у околни ваздух, чиме утичу на његов састав. Сунчево зрачење је, у овом примеру, абиотички фактор, док је деловање биљака на околни ваздух – биотички фактор.



Пример односа између два живи бића – пчеле слећу на цвет како би се снабделе нектаром. Истовремено, цветни прах (полен) се лепи за длачице на телу пчела. Летећи са цвета, пчеле учествују у процесу опрашивавања.



Изливање индустриских вода у реке, сагоревање фосилних горива, само су неки од негативних утицаја човека на околину.

Човек је живо биће, те његов утицај на неживу средину и друга жива бића такође спада у биотичке факторе. Утицај човека се назива **антропогени фактор** и може бити негативан и позитиван.

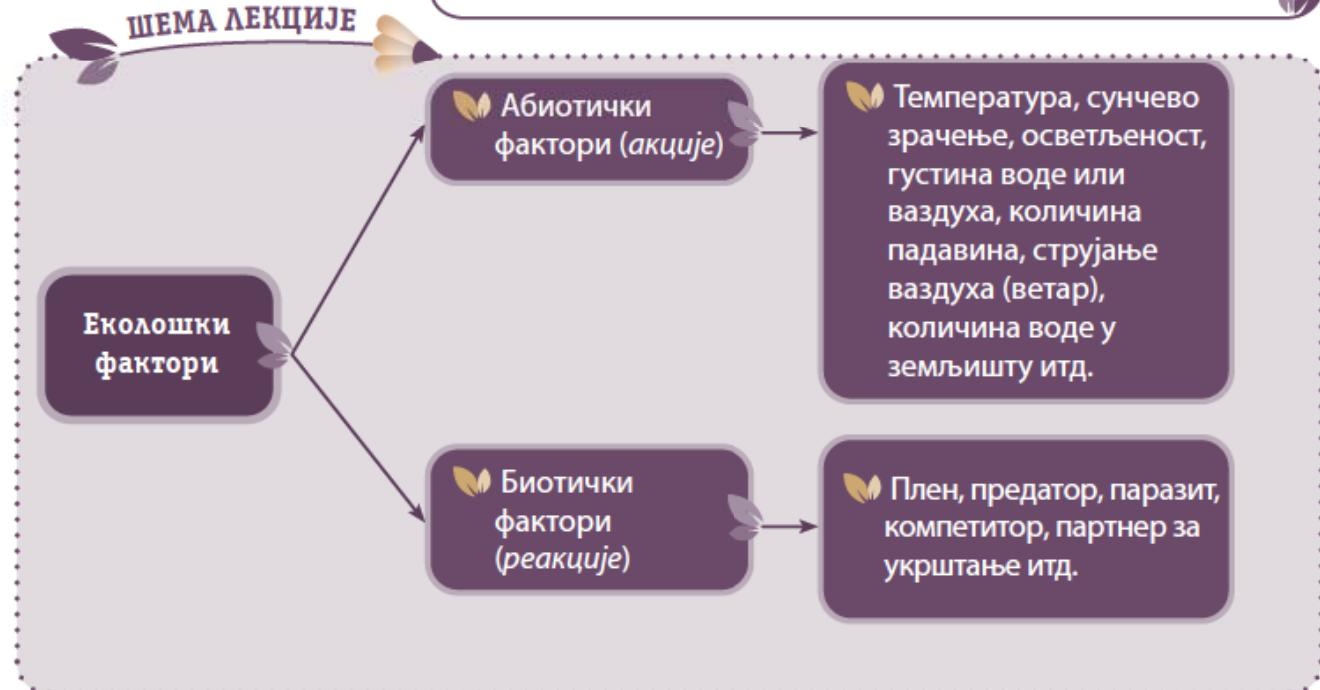
Негативан утицај човека је чест и огледа се у различитим активностима човека које за последицу имају загађење ваздуха, земљишта или воде, као и смањивање броја јединки појединих врста или њихово потпуно исчезавање.

Позитивни утицаји човека на неживу средину и жива бића су ређи и огледају се, пре свега, у побољшању већ нарушених екосистема.



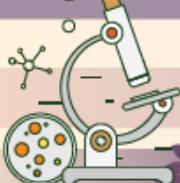
Садња дрвећа на оголелим површинама, као и заштита угрожених станишта и врста које их насељавају, само су неки од позитивних примера деловања човека.

ШЕМА ЛЕКЦИЈЕ



5 ПЕТ ЗА

1. Да ли еколошки фактори у једном екосистему делују истовремено? Објасни.
2. У чему је разлика између абиотичких и биотичких фактора?
3. Наведи три абиотичка фактора која делују на жива бића и у копненој и у воденој средини. Објасни њихов значај за просторни распоред живих бића.
4. Деловање човека на прострни распоред живих бића и неживу средину спада у биотичке факторе, али има посебан назив. Који?
5. Наведи по два примера акција, реакција и коакција у екосистему по сопственом избору.



ВЕЖБА

Тема вежбе: УТИЦАЈ СВЕТЛОСТИ, ТЕМПЕРАТУРЕ И КОЛИЧИНЕ ВОДЕ НА КЛИЈАВОСТ СЕМЕНА

Циљ вежбе: Демонстрирање утицаја и значаја абиотичких фактора на развој биљака

Потребан материјал: Петнаестак семена пасуља или пшенице; пет посуда за гајење семена, земља за гајење биљака; вода

Ток вежбе:

- У пет посуда ставити мало земље и посејати по 2-3 зрна пасуља;
- Прву посуду залити и ставити је на хладно и мрачно место;
- Другу посуду залити и ставити је на осунчано и топло место;
- Трећу посуду залити и ставити је на осунчано и хладно место;
- Четврту посуду ставити на осунчано и топло место, без заливања;
- Пету посуду до врха напунити водом и ставити је на топло и осунчано место;
- Посуде обележити бројевима од 1 до 5 и на посебном папиру забележити услове под којим се семена развијају;
- Пратити развој семена наредних 10 дана (фотографисањем и бележењем могућих промена);
- На нивоу одељења дискутујте о запаженим променама: Који услови су омогућили бољу клијавост семена? Да ли постоји разлика у боји листова биљака које су се развиле? Да ли постоји разлика у висини биљака које су се развиле? Који услови су најоптималнији за развој биљака?
- Осмислите још неки експеримент којим бисте могли да покажете утицај абиотичких фактора на живе бића и предложите начин његове реализације.

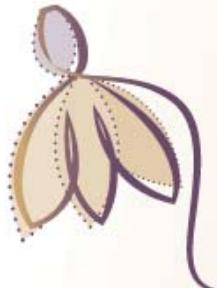




ЖИВОТНЕ ФОРМЕ



Животна форма



Ајкула, делфин и пингвин припадају различитим групама кичмењака: ајкуле су рибе, делфини сисари, док су пингвини сврстани у птице. Ајкуле и делфини трајно насељавају водену средину, док пингвини живе на копну и у воду улазе како би ловили. Ајкуле, као орган за дисање, имају шкрге, док делфини и пингвини дишу преко плућа. Међутим, све три групе животиња имају нешто заједничко – брзи су пливачи. Које особине им омогућавају да се лако и брзо крећу кроз воду?



Као што ти је већ познато, **адаптација** (прилагођеност) је било која наследна особина организма која доприноси већој шанси за преживљавање и остављање потомства у одређеном окружењу. Скуп свих адаптација једне врсте, а које се односе на изглед, функционисање и специфично понашање, називају се **животна форма**.

Ајкула, делфин и пингвин из претходног задатка имају сличне адаптације – издужено тело и удове у облику пераја, што им омогућава да, под сличним условима животне средине, имају исту животну форму, односно да буду брзи пливачи. То значи да слични услови утичу на појаву сличних или истих животних форми код живих бића која нису блиско сродна.



Ровац (лево) и кртица (десно) имају исту животну форму – ријуђу форму, која је скуп специфичних адаптација, насталих током времена у сличним условима станишта

У природи нису ретки ни случајеви да живи бића, која насељавају иста станишта, имају различите животне форме. На пример, у условима где је сунчево зрачење изражено, а доступност воде мала, различите биљке имају различите животне форме. Такав је случај са алојом и кактусом.



Алоја (лево) и кактус (десно): Ове биљке чувају воду у свом телу: вода се чува у листовима алоје, односно у стаблу кактуса.

Једна врста истовремено може припадати и већем броју животних форми. Тако, на пример, слепи миш припада летећој животној форми, јер има низ адаптација које му омогућавају крећање кроз ваздух (крила, лагано тело и сл.). Ове животиње имају и адаптације као што су добро развијено чуло слуха и способност ехолокације, што их сврстава у животну форму ноћних ловаца.

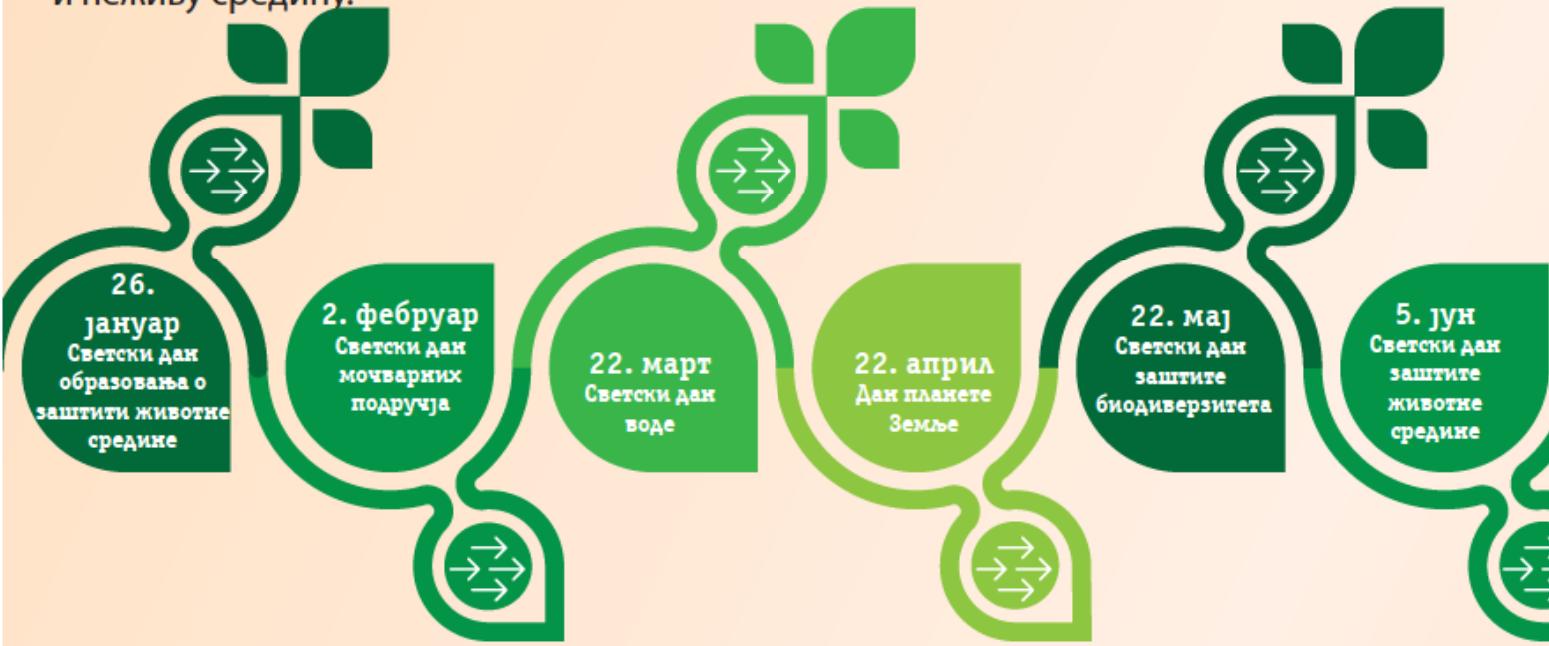
ШЕМА ЛЕКЦИЈЕ



1. Шта су адаптације?
2. Шта условаљава одређену животну форму?
3. Да ли једна врста може имати више животних форми? Објасни.
4. Да ли различите врсте могу на сличан или исти начин да се прилагођавају на исте услове средине? Наведи примере.
5. Да ли различите врсте могу на различите начине да се прилагођавају на исте услове средине? Наведи примере.

ЕКОЛОШКИ КАЛЕНДАР

Еколошки календар је скуп еколошки значајних датума, који се обележавају широм света, па и у Србији. Основна идеја је подстицање на различита еколошка деловања, са циљем унапређења и побољшања услова живота целокупног живог света. Скоро сваког месеца током године обележава се по неколико значајних датума. Овде ће бити проказани неки од њих, за које се надамо да ће те подстаћи на размишљање о природи која те окружује и твом утицају и значају за живи свет и неживу средину.



Светски дан образовања о заштити животне средине

Широм света, 26. јануара, обележава се Светски дан образовања о заштити животне средине. Овај датум је установљен још 1972. године, када је у Стокхолму (Шведска) одржана прва Конференција Уједињених нација о животној средини. На конференцији је усвојена Декларација којом се наглашава потреба за образовањем о еколошким проблемима и начинима њиховог решавања, као и ширењу свести о значају животне средине, од најранијег периода развоја појединца.

Светски дан воде

22. марта обележава се Светски дан вода, на основу резолуције УН из 1992. године. Циљ је подсећање на значај воде као основног извора живота и значајног ресурса у очувању живота. Данас је све више водених екосистема загађено, а многе државе немају доволно чисте воде за пиће.

Дан планете Земље

Дан планете Земље званично се обележава од 1992. године, када је током конвенције Уједињених нација о животној средини у Риу (Бразил) усклађен далекосежни програм за очување животне средине.

Светски дан заштите животиња

Светски дан заштите животиња обележава се од 1931. године, сваког 4. октобра. Посвећен је очувању животињске разноврсности, побољшању односа човека према животињама, као и пружању подршке појединцима и организацијама које се стварају о животињама.

Светски дан чистог ваздуха

Светски дан чистог ваздуха, који се обележава сваког 3. новембра, подсетник је да је чист ваздух један од услова за опстанак живота. Свакодневним испуштањем различитих штетних материја у атмосферу, на светском нивоу, угрожавамо и своје животе и опстанак свих живих бића на планети Земљи.

11. јул
Светски дан популације

28. септембар
Дан зелене куповине

4. октобар
Светски дан заштите животиња

3. новембар
Светски дан чистог ваздуха

11. децембар
Дан плинача

5

1. Уписивањем одговарајућег слова на празну црту (свако слово се може уписати само једном), повежи назив појма са реченицом која га најбоље описује.

- | | |
|-------------------|--------------------------------------|
| А – биоценоза | _____ река Дунав |
| Б – биотоп | _____ сав живи свет Дунава |
| В – екосистем | _____ ресурси потребни за живот |
| Г – еколошка ниша | _____ сви речни ракови у Дунаву |
| Д – популација | _____ вода и каменита подлога у реци |

2+4

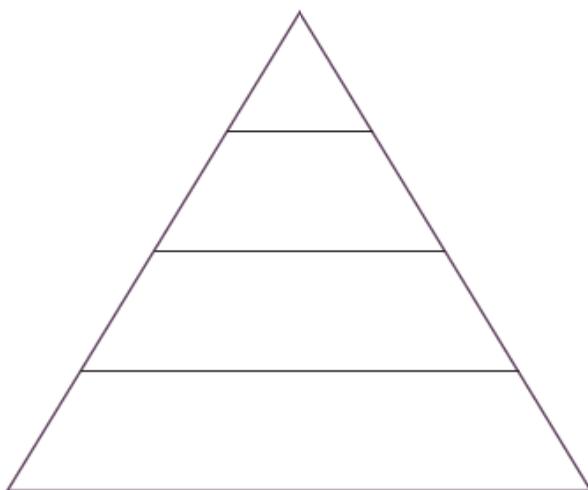
2. А) Поређај понуђене организме у правилан низ тако да тачно прикажеш ланац исхране. Води рачуна о усмерености стрелица.

Организми: зец, лисица, шаргарепа, орао

Б) поред сваког од понуђених организама напиши његову улогу у ланцима исхране. Искористи следеће појмове: потрошач (месојед), производјач, потрошач (билојед)

Зец _____, лисица _____, шаргарепа _____, орао _____.

В) сваки од понуђених организама распореди на одговарајуће место у трофичкој пирамиди и одговори на питање:



Шта можеш да сазнаш из трофичке пирамиде, али не и из ланца исхране?

3

3. Заокружи слово **T** ако је тврдња тачна или **H** ако је нетачна.

Накривљеност стабла због утицаја јаког ветра спада у акције

T **H**

Интезивнија фотосинтеза биљака на осунчаној страни брда је реакција

T **H**

Сеча шума и оголјавање простора је пример коакција

T **H**

4. Уписивањем слова на празну линију повежи организме са одговарајућом животном формом.

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| A - Слепи миш | _____ Летећа форма |
| Б - Кртица | |
| В - Ровац | _____ Пливајућа форма |
| Г - Делфин | |
| Д - Белоглави суп | _____ Ријућа форма |
| Ћ - Шаран | |

5. Орао крсташ насељава пределе до 1000 м надморске висине, не превише пошумљене. Гнезди се углавном на високом, усамљеном стаблу, са којег има поглед на околину. Бројност јединки ове врсте се смањује пре свега због угрожавања станишта, па је орао крсташ под заштитом. Која људска активност би помогла у спречавању даљег смањења броја представника ове врсте?



- A) правилније одлагање отпада
- Б) смањење сече шума
- В) мање загађење ваздуха

6. Поларна лисица насељава хладне арктичке области Северне хемисфере. Боја крзна се мења у зависности од годишњих доба, па је зими беле боје, док је током топлијих месеци смеђе. Крзно ове лисице је гушће и длака је дужа у поређењу са крзном осталих врста лисице. Често се храни глодарима, мада је сваштојед. Има одлично чуло слуха, иако су им уши кратке, како би се што мање топлоте одавало из тела. На основу прочитаног, наведи три адаптације поларне лисице на услове станишта које насељава.





Самопровера
– процени
самостално
своје знање!

1 – 10	Може боље!
11 – 20	Врло добро!
21 – 30	Одлично!

Укупно:

ПРОЈЕКАТ 2



Тема пројекта: **Антропогени фактор:**
Позитивни и негативни утицаји човека на
живи свет и неживу средину муга краја

Циљеви пројекта:

1. Утврђивање различитих утицаја човека на живи свет и неживу средину;
2. Давање предлога за решавање уочених проблема.

Ток пројекта:



- ➊ Одаберите екосистем који бисте да посматрате. То може бити оближња река, школско двориште, насеље...;
- ➋ Поделите се у два тима: један тим ће бележити позитивне утицаје, док ће други тим бележити негативне утицаје човека на посматрани екосистем;
- ➌ Прецизирајте све кораке пројекта: шта вам је циљ, који материјал ће вам бити потребан (на пример, фотоапарат, бележнице и сл.), колико времена ће вам бити потребно за реализацију пројекта;
- ➍ Одредите посебна задужења за чланове тима, начин презентовања добијених резултата и све остало што је потребно за успешну реализацију пројекта;
- ➎ Пре саме реализације, можете да проучите на које све начин човек може негативно и позитивно да утиче на природу и то искористите као водич за посматрање;
- ➏ Када прикупите све податке, које сте већ на почетку пројекта означили као битне за реализацију, осмислите начин на који ћете их представити: помоћу паноа или презентације коју можете направити и на часу информатике и рачунарства;

- Након што сте прикупили, анализирали и средили све резултате, потребно је да изнесете и закључке: На које све начине човек негативно утиче на природу у екосистему који сте посматрали? На које начине човек позитивно утиче на природу у екосистему који сте посматрали?
- Осим запажања о начинима утицаја човека на посматрани екосистем, пожељно је да изнесете и предлоге решења уочених проблема – то могу бити различите акције на нивоу школе или локалне заједнице, укључивање школе у већ постојеће акције на локалном или државном нивоу или било који вид активности који ће мотивисати све актере школског живота на очување животне средине (приредбе, едукативне радионице и сл.);
- Не заборавите да је за успешност пројекта значајно и да га прикажете другима – то можете постићи путем школских новина, постављањем материјала на сајту школе или изложбом у холу школе;
- Као што вам је већ познато из петог разреда, на крају сваког пројекта потребно је да поразговарате о урађеном: шта сте научили, да ли је сарадња у тиму била задовољавајућа и да ли је сваки члан тима обавио свој део задатка, да ли сте имали добру организацију или је нешто потребно мењати како би наредни пројекти били успешнији. Не заборавите, свака дискусија након урађеног пројекта не служи међусобној осуди, већ има за циљ да унапреди будући заједнички рад.



Где, када и како могу
да применим нова
сазнања?



НАСЛЕЂИВАЊЕ И ЕВОЛУЦИЈА

Након ове теме моћи ћеш да:

- ➊ дефинишеш и објасниш разлику између телесних и полних ћелија;
- ➋ доведеш у везу полно размножавање и наследну варијабилност;
- ➌ повежеш еволутивне промене са варијабилношћу и природном селекцијом;
- ➍ идентификујеш примере природне и вештачке селекције на одабраним примерима.





НАСЛЕДНИ МАТЕРИЈАЛ, ТЕЛЕСНЕ И ПОЛНЕ ЋЕЛИЈЕ



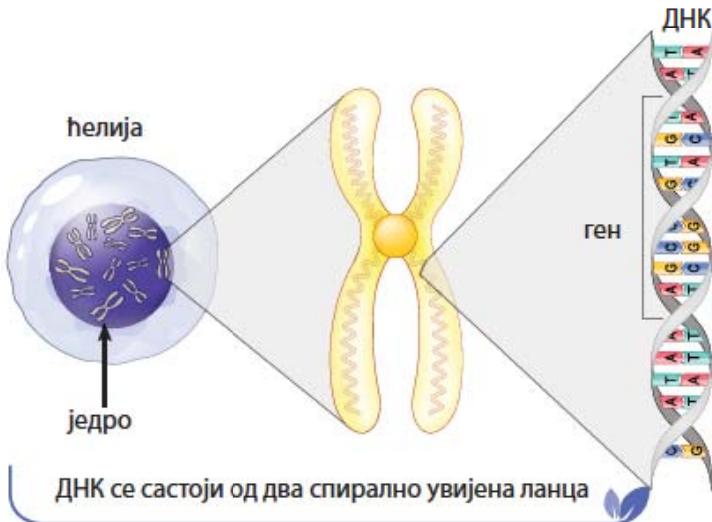
наследни материјал гени деоба ћелија
тесесне ћелије полне ћелије



ПОДСЕТНИК

Наследни материјал ћелија је материја која се назива ДНК. Потошто ДНК у себи садржи и гене, тај материјал се назива и генетички материјал. Гени, заједно са спољним условима у којима се организам развија, утичу на развиће скоро свих особина. То је разлог што потомци имају много истих или сличних особина као њихови родитељи.

Наследни материјал (ДНК) налази се у ћелијама свих организама. Код организама који немају једро, наследни материјал се налази у цитоплазми и најчешће је кружног облика. Код организама са једром (домен еукарија), наследни материјал се налази у једру. ДНК има изглед спирално увијених мердевина.



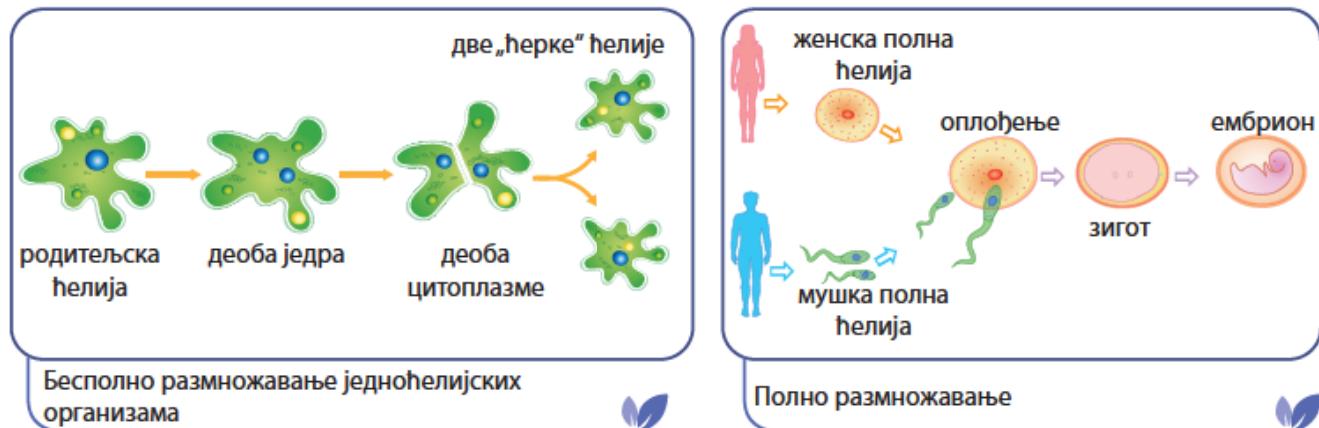
БИТНО ЈЕ И...

Врсте се међусобно разликују по многим карактеристикама – видљивим и оним мање уочљивим на први поглед. Овакве разлике су условљене тиме што је ДНК специфична за сваку врсту.

Родитељи своје особине предају потомцима у процесу размножавања, када копија ДНК родитељске ћелије, у којој су гени за све особине, постане ДНК у ћелији (или ћелијама) потомка. У генима се садржи најважнији део информација потребних за развиће особина. Код организама који се размножавају бесполним путем, где учествује једна родитељска јединка, новонастали организми имају наследни материјал само једног родитеља. Већ ти је познато да се једноћелијски (бактерије, праживотиње, квасци), као и поједини вишечелијски организми (на пример корали) размножавају на овај начин.

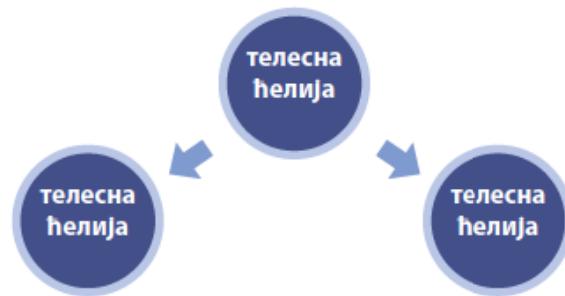
Потомци настали бесполним размножавањем врло мало се разликују од својих родитеља али и међусобно.

Уном размножавању, ћелија потомка настаје спајањем две ћелије које садрже по половину количине ДНК из сваке од њих. Због тога је ДНК сваког потомка полног размножавања посебна комбинација ДНК родитеља. ДНК једног потомка се разликује, како од ДНК сваког од родитеља, тако и од ДНК других потомака истих родитеља. Зато су и особине потомака полног размножавања сличне особинама родитеља и особинама њихове браће и сестара, али не и исте.



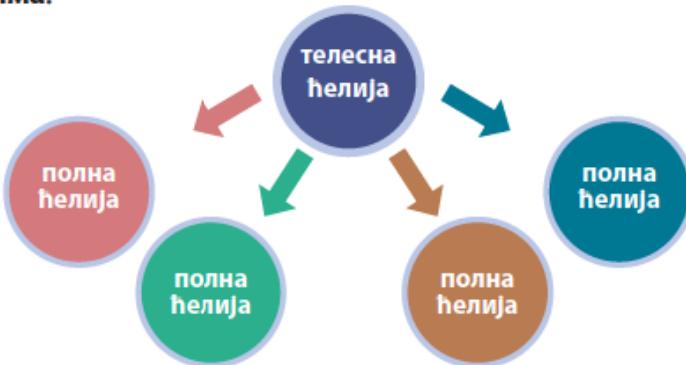
На десној слици дијаграма изнад, можеш да уочиш да вишећелијски организам, као што је човек, настаје као једна ћелија – зигот. Ћелијским деобама зигота настаје јединствена маса ћелија зато што се после деобе оне не одвајају, него остају заједно, и организују се на одређен начин у ембрион. Тако, повећањем броја ћелија (раст) и њиховим распоређивањем на одређен начин (развој), вишећелијски организам добија унутрашњу и спољашњу грађу исту као код родитеља.

Вишећелијски организам функционише као једна целина, у којој се милијарде ћелија удружују и организују током развића у више нивоа. Први ниво удружила и организације ћелија је **ткиво**. Ткиво чине ћелије сличног изгледа и особина. Други ниво удружила и организације ћелија, пошто су настала ткива, је **орган**. Орган чине различита ткива која се удружују и организују на одређен начин, тако да је орган погодан да обавља неку посебну улогу (нпр. покретање једне кости – мишић, пријем и пренос једне врсте сигнала – око, делимично разлагање хране – желудац, пречишћавање крви – бубрег, итд). Трећи ниво, који постоји само код животиња, је **органски систем**. Органски систем чине различити органи удруженi и организовани тако да могу да обављају одређену животну функцију за све ћелије у телу, као једну целину – **организам**.



Новонастале телесне ћелије имају исту количину исте ДНК у односу на „мајку“ ћелију која се поделила

Ћелије које граде ткива, органе и органске системе који обављају послове важне за **преживљавање** организма (дисање, излучивање, кретање, итд.) зовемо **теслесне ћелије**. Ћелије које настају у органима чија је улога **размножавање** организма као целине, називамо **полним ћелијама**. Ако се полне ћелије међусобно разликују, као код људи, називамо их женске и мушки полне ћелије. Женске су велике и непокретне – **јајне ћелије**, а мушки су мале и покретне ћелије – **сперматозоиди**. Код људи полне ћелије настају у деловима тела које називамо **полне жлезде** – јајне ћелије у **јајницима**, а сперматозоиди у **тестисима**.



У полним ћелијама је количина ДНК дупло мања у односу на „мајку“ ћелију која се поделила

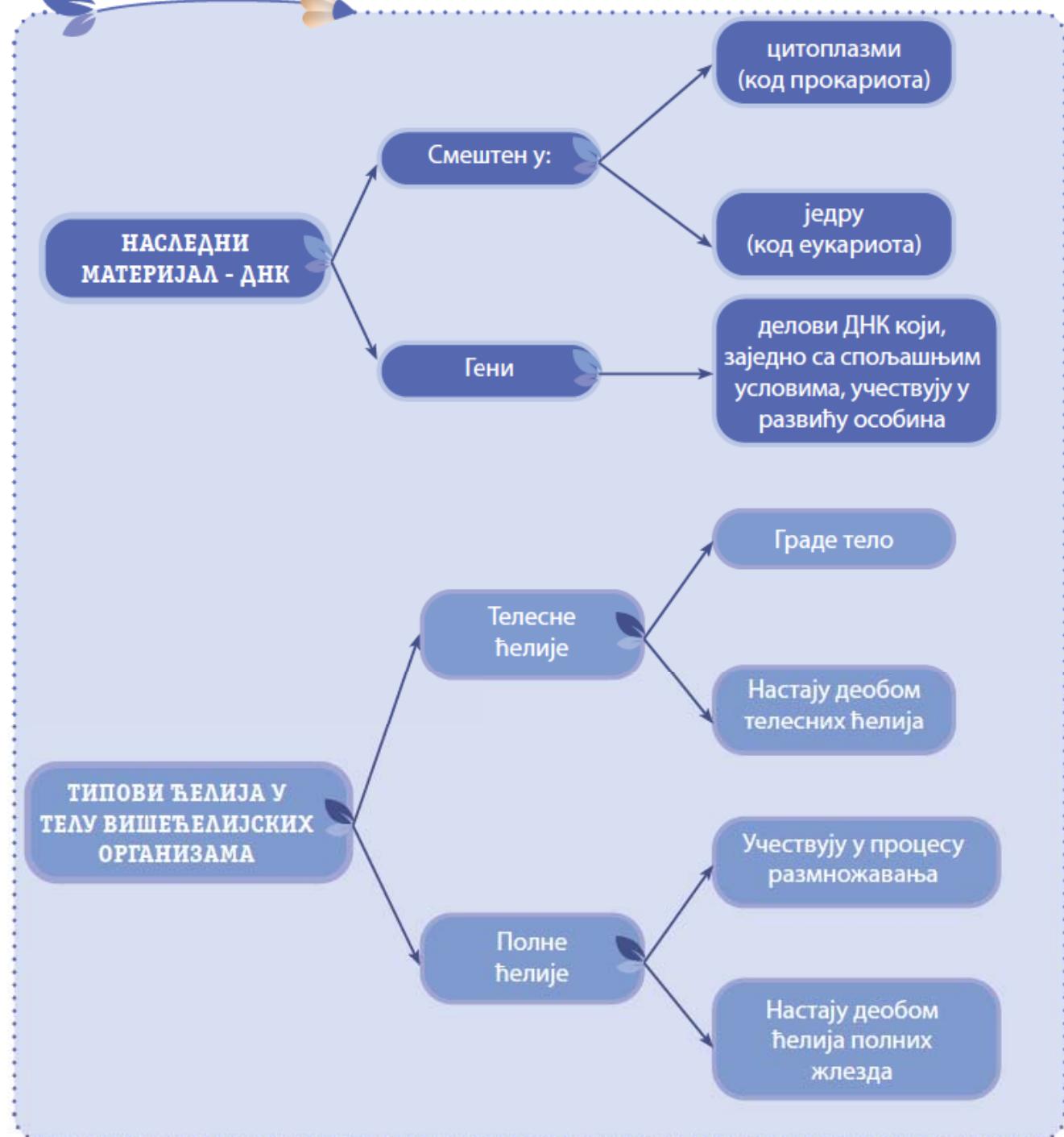
Теслесне и полне ћелије настају у различитим врстама ћелијских деоба. Без обзира на то, пре било које врсте ћелијске деобе ДНК се копира, и њена количина се дуплира. Када се по једна копија ДНК, током деобе теслесних ћелија, распореди „ћеркама“ ћелијама оне имају исту количину исте ДНК која је била у „мајци“ теслесној ћелији, пре него што се ДНК дуплирала. Зато кажемо да су све теслесне ћелије једног организма генетички исте. Ова врста деобе, осим што представља начин да цео организам порасте, веома је важна и за његово одржавање. Тело се одржава тако што се старе ћелије стално замењују новим, чиме се ткива и органи обнављају и одржавају у здравом стању, и тако што се делови „поправљају“, тј. „зарастају“ после повреда и болести.



Спајањем мушки и женске полне ћелије настаје прва теслесна ћелија – зигот

Деоба ћелија полних жлезда је другачија, зато што се у њој увек дешавају две узастопне деобе које дају четири „ћерке“ ћелије. Због тога се количина ДНК, коју су ћелије јајника или тестиса имале пре овакве деобе, преполовљује. Када се полне ћелије са по половином количине ДНК у процесу оплођења споје, количина ДНК у првој ћелији потомка – зиготу – поново постаје иста као у теслесним ћелијама родитеља.).

ШЕМА ЛЕКЦИЈЕ



1. Како називамо делове ДНК?
2. Зашто потомци личе или имају исте особине као родитељи?
3. У чему се огледа разлика између телесних и полних ћелија?
4. Зашто је у полним ћелијама количина наследног материјала само половина оне која постоји у телесним?
5. Када се посечемо неким оштрим предметом, на пример по прсту, милиони ћелија у прсту угине. Која врста ћелијске деобе је одговорна за то што ће се прст брзо опоравити, често и без икаквог ожиљка?





НАСЛЕДНЕ ОСОБИНЕ И ВАРИЈАБИЛНОСТ

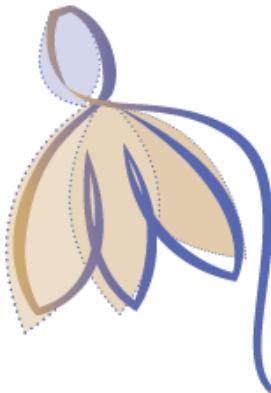


варијабилност наследне особине

Особине су својства по којима су јединке исте или различите од других јединки своје и других врста. Оне се развијају током живота, или настају, под утицајем гена и спољних услова у којима нека јединка живи и развија се.

Преношење особина са родитеља на потомке назива се наслеђивање. Као што ти је сада већ јасно, особине се преносе на потомке путем гена које они добијају од родитеља у процесу њиховог размножавања, а који су им неопходни да би могли да развију особине.

Особине у којима је утицај гена добијених од родитеља очигледан називамо **наследне особине**. На развиће већине особина утиче више, чак велики број гена.



Прочитај текст о људској шаци и сваку од наведених особина сврстай у једну од три категорије:

- наследне особине које нису под утицајем средине,
- наследне особине које се могу променити под утицајем средине и
- стечене особине.

„Шака човека је грађена од 27 костију и свака од њих има тачно одређен положај. Кости су међусобно повезане тако да омогућавају покретљивост шаке, заједно са мишићима.

На врховима прстију налазе се ногти. Шака је прекривена кожом.

Кожа шаке некада може да буде изузетно сува ако је не негујемо у доволној мери, што важи и за ногте. Поједини људи на кожи шаке имају и ожилјке, често зависно од посла којим се баве.“



На многе особине, које се развијају пре рођења, средина нема утицаја током живота јединке. Такве су, на пример, боја очију, коврџава коса, рупица на бради или крвна група.

С друге стране, постоје и особине које су такође одређене генима али се могу изменити под утицајем средине у којој се организам даље развија – облик тела, или висина, јесу наследне особине, али исхраном и физичком активношћу на њих може да се утиче.

Сваки организам, такође, има и низ особина које не можемо сврстати у наследне. У такве особине спадају језик којим говоримо, навике у понашању али и различите вештине, као што су пливање или вожња бициклла. Овакве особине називамо стеченим, односно ненаследним, и оне се не могу пренети у наредне генерације путем гена.



Различите боје очију

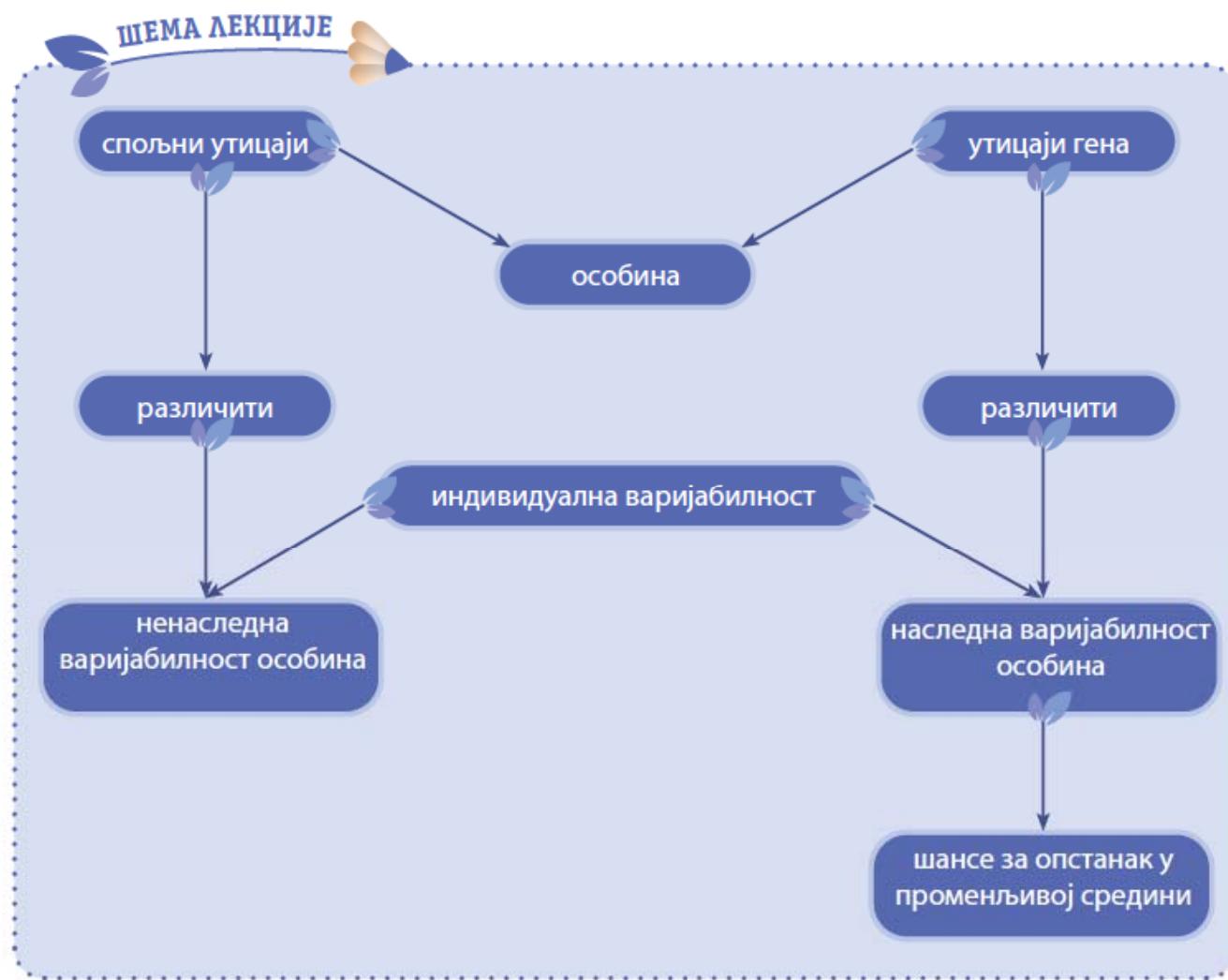
Иако можеш да закључиш да је код свих људи основна грађа шаке иста (пет прстију са ноктима, палац може да додирне врх сваког прста, итд.), свакако можеш да приметиш и да су детаљи грађе шаке различити од човека до човека – дужина прстију, облик ноктију, ширина длана и многе друге особине шаке. Овакве, често мале разлике између особина јединки исте врсте називају се **индивидујална варијабилност**.

Када се нека особина, нпр. облик тела, код разних људи у истој популацији разликује зато што неки једу више а неки мање хране, онда је варијабилност такозвана **ненаследна варијабилност** особина.

Али, ако се облик тела код људи исте популације разликује и када једу исте количине хране, односно зато што развијају облик тела под утицајем различитих гена, такву варијабилност називамо **наследна или генетичка варијабилност**.

Сети се да се приноможавању код сваког потомка комбинује наследни материјал из две различите полне ћелије родитеља, а да при бесполном размножавању сваки потомак има само једног родитеља и добија наследни материјал који има тај родитељ. То је разлог зашто се јединке оних врста које се размножавају полно међусобно више разликују, него јединке врста које се размножавају бесполно.

За опстанак врсте у средини која се стално мења важно је колико је индивидуалне наследне варијабилности присутно у популацији. Када је та варијабилност већа, веће су и шансе да ће бар неке јединке имати онакве особине какве су повољне у про- мењеним условима средине. Такве јединке ће успети да преживе промену услова и, у процесу размножавања, да пренесу своје повољне особине у наредну генерацију. Односно, популација дате врсте ће моћи да опстане и када су се услови под којима живи променили.



ПЕТ ЗА 5

1. Шта је наслеђивање?
2. Наведи неколико наследних особина.
3. Може ли на неке наследне особине да се утиче? Објасни.
4. Преносе ли се стечене особине из генерације у генерацију?
5. Људи из јужне Америке наликују једни другима, као што и људи из Африке наликују једни другима. А људи из јужне Америке и из Африке се пак разликују према спољашњем изгледу. Објасни о каквој је ту варијабилности реч.

ПРИРОДНА И ВЕШТАЧКА СЕЛЕКЦИЈА



природна слекција

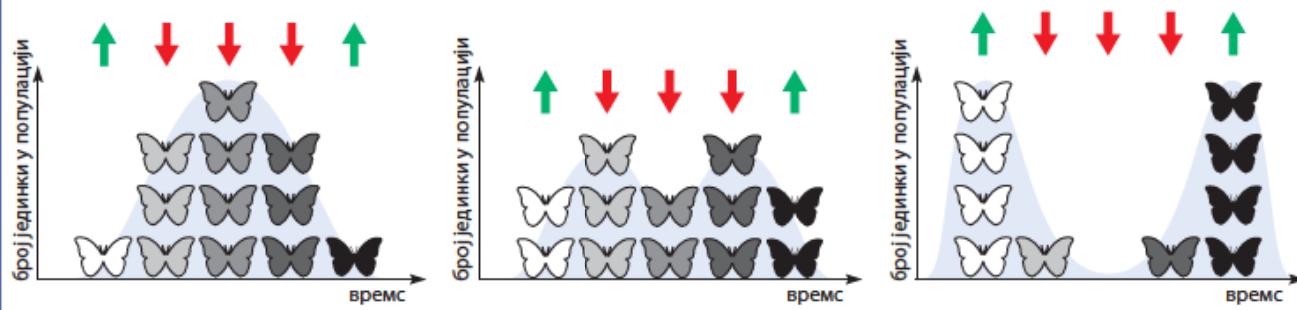
вештачка селекција



Како што је већ истакнуто, у средини која се мења, варијабилност међу јединкама једне популације је пожељна појава. Међутим, варијабилност особина је важна и за живот у стабилним условима средине. Зашто? Зато што само ако у популацији постоје различите варијанте особине, услови станишта неке популације ће имати одакле да "проберу" оне особине и њихове комбинације које су боље за живот у њему.

Како то услови станишта, односно еколошка ниша неке популације, бира особине које су боље од других за баш те услове?

Већ сте научили да еколошку нишу неке популације чине и неживи и живи елементи средине која је окружује. Замислите сада да је у станишту једне врсте сисара јако хладно и да се зими температура спушта и до -40 степени. Да ли ће у њему боље да преживе и да оставе више потомака јединке са гушћим или јединке са ређим крзном, односно, која варијанта густине крзна је за то станиште боља? Или, замислите да је подлога на коју слеђују јединке једне врсте инсекта зелена од лишћа, и да се том врстом инсекта храни нека птица из те животне заједнице. Да ли ће у популацији ове животне заједнице преживети и размножити се више зелених или браон јединки? Ако сте одговорили на постављена питања, онда ћете моћи да разумете и зашто избор особина који врше услови средине у којима живе популације, **природну селекцију**, дефинишемо као **различито преживљавање и размножавање различитих варијанти особина**.



Еволуција боје тела путем природне селекције

Популација једне врсте сивог лептира се нашла средини у којој је подлога црно бела и у којој је присутна грабљивица. Црвене стрелице указују на боју тела коју грабљивица више једе, а зелене стрелице на боју тела коју грабљивица мање једе. С временом, популација постаје црно бела као и станиште јер грабљивица лакше уочава сиве лептирове, и када слете на белу и када слете на црну подлогу

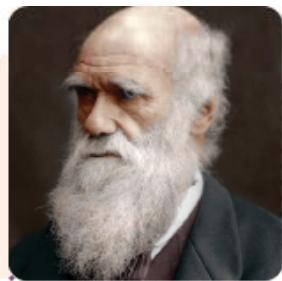
Природна селекција с временом може да промени особине неке популације тако да она постане боље прилагођена условима у којима живи, него што је била у прошлости. Када и како је то могуће? То је могуће само када су густина крзна и боја тела, из горе наведених примера, наследне особине. Јер, само тада ће јединке, које у описаним условима боље преживљавају и остављају више потомака, истовремено и више доприносити густини крзна, односно боји тела, следеће генерације. То је зато што јединке које се више размножавају увек преносе у наредну генерацију више гена него јединке које се мање размножавају, или чак угину пре него што достигну полну зрелост. Односно, само тако је могуће да временом крзно у целој популацији оног сисара буде све гушће, а боја тела у целој популацији оног инсекта, буде све зеленија.

Сада можемо да разумемо основне појмове. Постепене промене особина целе популације које ту популацију чине боље прилагођеном за живот у њеној еколошкој ниши називамо прилагођавање или еволуција путем природне селекције. Особине погодне за живот у некој еколошкој ниши које су постале најчешће у датој популацији због природне селекције називамо **прилагођеностима** или **адаптацијама**. Комбинације особина које су посебно погодне за живот у одређеној еколошкој ниши називамо животним формама.

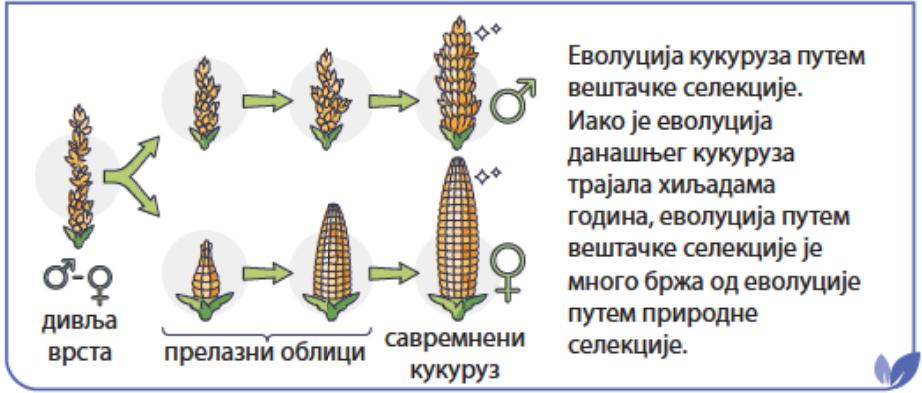


БИТНО ЈЕ И...

Британски природњак Чарлс Дарвин још је у 19. веку запазио да постоје природни механизми који утичу на састав популације. Као један од значајнијих истакао је деловање природне селекције.



Механизам деловања природне селекције искористио је и човек. Током узгоја биљака и животиња са корисним карактеристикама за човека, такође се врши селекција особина, али, пошто избор уместо природног окружења врши човек, такав избор се назива **вештачка селекција**. Иако је термин „вештачка селекција“ у науку увео Дарвин, поступак којим мењају особине припитомљених биљака и животиња људи примењују од давнина.



Одабиром семена биљака које жели да гаји, или одабиром потомака животиња које ће хранити, штитити и даље укрштати јер му њихове особине одговарају, човек је припитомио и променио многе врсте биљака и животиња. Узгајају се они представници биљака који ће дати боље приносе, веће и укусније плодове или су отпорнији на одређене болести. Животиње се гаје због меса, млека, крзна или вуне. Користећи варијабилност у оквиру врсте, човек узгаја биљке и животиње са оним особинама од којих ће имати користи.



Пажљивим одабиром жељених особина, током дугог низа година, човек је успео да од једне врсте дивљег купуса добије нама данас познате врсте поврћа, као што су карфиол, прокељ, келераба, кељ, купус и броколи. То значи да се од једне врсте вештачком селекцијом могу добити различите нове врсте и то узгајањем и укрштањем јединки са израженијим цветовима (као у случају карфиола и броколија) или са израженијим бочним изданцима (као у случају прокеља).

ШЕМА ЛЕКЦИЈЕ

Варијабилност
наследних
особина

Еволуција путем
природне селекције

Адаптације и
животне форме

Варијабилност
наследних
особина

Еволуција путем
вештачке селекције

Особине корисне
за људе

1. Зашто се разликују особине јединки једне исте врсте?
2. Шта је природна селекција?
3. Како називамо постепене промене особина целе популације?
4. Шта су животне форме?
5. Наведи примере вештачке селекције.



МИМИКРИЈА у свету инсеката

Мимикрија је особина поједињих организама да својим изгледом имитирају друге организме или различите објекте у свом окружењу, чиме стичу предност у односу на своје грабљивице или плен. Мимикрија је нарочито изражена код инсеката.



Чанов паличњак и малезијски паличњак

Група инсеката, познатих као фазмиде (*Phasmida*), живе на биљкама које имитирају бојом или изгледом, па су мање уочљиви предаторима. Неки од ових инсеката имају облик тела налик гранчицама и немају крила, док други наликују листу и имају крила. Свакако, фазмиде су крупни инсекти који могу да достигну дужину и до 50cm.

Овој групи припада и најдужи инсект на свету, Чанов паличњак (*Phobaeticus chani*), док најтежи од свих, малезијски паличњак (*Heteropteryx dilatata*), има тежину од око 65 грама.

Фазмиде су биљоједи, који насељавају пре свега тропске и субтропске области. У одређеним ситуацијама могу да се развијају и из неоплођених јаја – женке полажу јаја из којих ће се поново развити женке. Дакле, није им потребан мужјак за размножавање. Овакав начин размножавања у биологији се означава као партеногенеза.

Адаптације ових инсеката које им омогућавају мимикрију су издужено тело и издужене ноге, као код инсеката-гранчица (паличњаци), као и сплоштеност и раст у ширину код врста које наликују листовима.



Различите врсте паличњака, инсеката који подсећају на гранчице – на ногама имају додатке налик јастучићима којима се лакше хватају за гране

Ови инсекти имитирају и покрете лелујања листова на ветру тако што се лагано покрећу. Уколико падну са биљке, праве се мртви – укоче тело и не покрећу се. Боја тела одговара боји листова или грана, а код појединих врста се јављају и израслине које личе на маховине или лишајеве.

Најстарији фосилни остаци делова тела или јајашаца ових инсеката датирају из периода креде, времена када су на планети доминирали диносауруси. Данас је познато око 3000 врста ових инсеката, при чему само острво Борнео насељава преко 300 врста.



Фазмиде нису једини инсекти код којих је мимикрија изражена. Лептир атласки мољац (*Attacus atlas*) насељава тропске области југоисточне Азије. Врхови његових крила наликују глави змије, што одбија могуће предаторе.

Различите врсте тзв. путујућих листова, инсеката на чијем телу постоји и имитација лисне нерватуре

ТЕСТ 3 НАСЛЕЂИВАЊЕ И ЕВОЛУЦИЈА

5

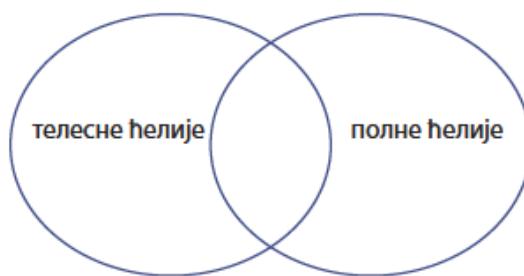
...1. Шта је наслеђивање? Заокружи тачан одговор.

- А) процес преношења свих особина са родитеља на потомке
- Б) процес преношења особина са родитеља на потомке путем гена
- В) процес преношења стечених особина са родитеља на потомке

7

...2. Попуни Венов дијаграм уписивањем слова испред исказа на одговарајуће место.

- А – настају деобом телесних ћелија;
- Б – имају половину наследног материјала;
- В – након деобе настају четири ћелије које се међусобно разликују;
- Г – након деобе настају две ћелије које су генетички исте; Д – изграђују делове тела који доприносе преживљавању организма; Ђ – учествују у процесу оплођења и настанка зигота;
- Е – садрже наследни материјал.



4

...3. Заокружи слово **T** ако је тврдња тачна и **H** ако је нетачна.

Природна селекција је различито преживљавање и размножавање различитих варијанти особина

T **H**

Већа варијабилност међу јединкама повећава шансу за преживљавање врсте

T **H**

Вештачком селекцијом човек је успео да измене само биљке

T **H**

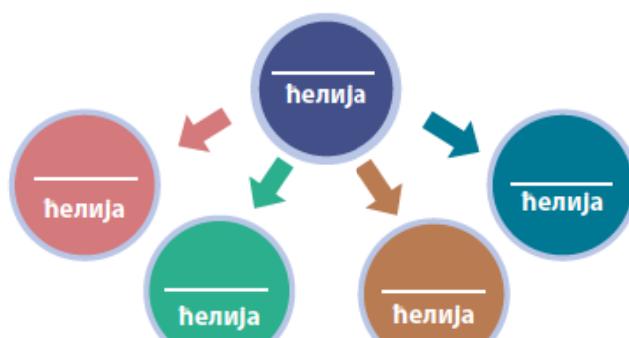
Вештачка селекција је омогућила преношење стечених особина у наредне генерације

T **H**

9

...4. Пажљиво погледај дијаграм испод и срочи тачне исказе, тако што ћеш уписати реч која недостаје, или заокружити једну од понуђених речи.

- А) На шеми је приказан процес настанка _____ ћелија.
- Б) Пре деобе/дуплирања, наследни материјал се дели/дуплира.
- В) Овај тип ћелија се ствара код организама који се размножавају полно/бесполно.



Укупно:

Самопровера
– процени
самостално
своје знање!

1 – 9	Може боље!
10 – 18	Врло добро!
19 – 25	Одлично!



Тема пројекта: ЗНАЧАЈ ГАЈЕНИХ БИЉАКА И ПРИПИТОМЉЕНИХ ЖИВОТИЊА ЗА ЧОВЕКА



Циљ пројекта: Истраживање и анализирање значаја гајења биљака и животиња за човека са биолошког, историјског и друштвеног становишта



Ток пројекта:

Поделите се у 3 групе:

1. задатак прве групе је да истражи биолошки аспект вештачке селекције, односно да прикупи што више података о врстама које је човек узгајао и мењао током развоја људске цивилизације;
2. задатак друге групе је да истражи историјски аспект вештачке селекције, односно податке о периоду (или оквирном периоду) узгајања и припитомљавања одређених врста;
3. Задатак треће групе је да истражи друштвени аспект вештачке селекције, односно њен утицај на промене у друштву.

■ Прецизирајте све кораке пројекта: шта вам је циљ, који материјал ће вам бити потребан (на пример литература, доступност интернету, бележнице и сл.), колико времена ће вам бити потребно за реализацију пројекта;

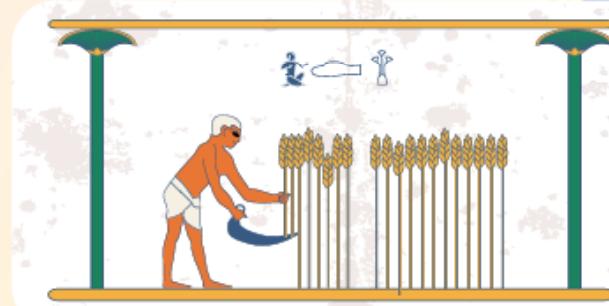
■ Одредите посебна задужења за чланове тима, начин презентовања добијених резултата и све остало што је потребно за успешну реализацију пројекта;

■ Када прикупите све податке, које сте већ на почетку пројекта означили као битне за реализацију, осмислите начин на који ћете их касније представити: помоћу паноа или презентације коју можете направити и на часу информатике и рачунарства;

■ Након што сте прикупили, анализирали и средили све резултате, потребно је да изнесете и закључке: Које биљке и животиње и када је човек узгајао и припитомљавао? Како је то утицало на развој људске цивилизације? Какав је утицај вештачке селекције на развој људског друштва данас? Учините истраживање још интересантнијим изношењем идеја о томе у ком смеру би неке данас постојеће врсте могле да се узгајају;

■ Не заборавите да је за успешност пројекта значајно и да га прикажете другима – то можете постићи путем школских новина, постављањем материјала на сајту школе или изложбом у холу школе;

■ Као што вам је већ познато из петог разреда, на крају сваког пројекта потребно је да поразговарате о урађеном: шта сте научили, да ли је сарадња у тиму била задовољавајућа и да ли је сваки члан тима обавио свој део задатка, да ли сте имали добру организацију или је нешто потребно мењати како би наредни пројекти били успешнији. Не заборавите, свака дискусија након урађеног пројекта не служи међусобној осуди, већ има за циљ да унапреди будући заједнички рад.



Узгајање пшенице у старом Египту



Где, када и како могу
да применим нова
сазнања?



ПОРЕКЛО И РАЗНОВРСНОСТ ЖИВОТА

Након ове теме можи ћеш да:

- групишеш организме према особинама које указују на заједничко порекло живота на Земљи;
- одредиш положај непознате врсте на „дрвету живота”, на основу познавања општих карактеристика једноћелијских и вишећелијских организама.





ПОСТАНАК ЖИВОТА НА ЗЕМЉИ



постанак живота

протоћелије

теорија ендосимбиозе



ПОДСЕТНИК

Са часова географије ти је већ познато да је планета Земља трећа планета по удаљености од Сунца и за сада једина за коју знамо да има одговарајуће услове за живот.

Према савременој теорији, свемир је настао пре 13,7 милијарди година, процесом који је у науци означен као *Велики прасак*. Сунце, једина звезда у нашем систему, формирало се пре око пет милијарди година, док је планета Земља почела да се обликује пре око 4,5 милијарди година. Појава првих облика живота, што је један од најзначајнијих догађаја на Земљи, одиграла се према данашњим проценама пре око четири милијарде година.

Првобитни услови на Земљи били су потпуно другачији од услова који постоје данас. Површина Земље била је врела и нестабилна, због честих ерупција вулкана и потреса. У атмосфери није било кисеоника, док су други гасови (на пример угљен-диоксид) били заступљени у већим количинама. Зрачење које је од Сунца долазило до Земље било је изузетно јако, јер заштитни озонски омотач још увек није био формиран. Ипак, захваљујући ротацији и револуцији, Земља је постепено почела да се хлади, што је довело до формирања земљине коре. Водена пара, прелазила је у течно стање, па је вода у облику кишад падала на Земљу, што је условило појаву праокеана. Управо је праокеан место у коме су се, пре око четири милијарде година, појавиле прве ћелије и отпочела биолошка еволуција.

У историји живота на Земљи неколико догађаја се сматрају кључним јер су значајно утицали на ток еволуције у периодима после њих. Неки од тих догађаја су: настанак прве ћелије, појава фотосинтезе, појава еукариотских ћелија и појава вишећелијских организама.

Настанак прве ћелије

Иако постоји више различитих хипотеза о томе где је могла настати прва ћелија, све је прихваћенија она која претпоставља да се то могло десити око врелих извора на дну океана.



ПОДСЕТНИК

Хипотеза је претпостављени одговор – одговор који истраживач предлаже као објашњење појаве коју посматра.

У првој половини двадесетог века два научника, Опарин и Халдејн, поставили су хипотезу да су прве ћелије могле настати од једноставне неживе материје природним путем, обзиром на услове који су тада постојали на Земљи. Ти услови су били много другачији него данас. Међутим, по њиховом мишљењу, они су били погодни да би у тадашњем океану од једноставне неживе материје постепено могла настајати сложенија материја од које су сва жива бића, тј. ћелије. Касније, научници Милер и Јури, и многи други, су експериментима доказали да је то могуће, и то за много краће време него што су Опарин и Халдејн мислили. Данас се Опарин-Халдејнова хипотеза зато назива теоријом абиотичке еволуције – теоријом постепене промене материје у праокеану која је омогућила појаву прве ћелије, и која се одвијала на Земљи пре њене појаве.

Савремена сазнања о абиотичкој еволуцији указују да је она трајала релативно кратко, односно да се прва ћелија, другачија од данашњих – тзв. **протоћелија**, могла појавити брзо после хлађења Земље, тј. пре око четири милијарде година. Одprotoћелија, у процесу биолошке еволуције, takoђe релативно брзо, настале су прокариотске ћелије најсличније данашњим бактеријама. Једна међу њима била је предак свих данас постојећих живих бића.



ЗАНИМЉИВОСТ

Александар Опарин (1894-1980), руски биохемичар, најпознатији је по својој теорији абиогенезе – теорији по којој је сав живи свет настао од неживе материје, што је и описао у својој књизи *Порекло живота* из 1924. године. На основу његових идеја, Милер и Јури су, 1953. године, извели експеримент у којем су доказали да је могуће стварање органских материја у условима који су постојали пре неколико милијарди година. Овај експеримент је био први у низу сличних који су доказали Опаринову теорију.

Појава фотосинтезе

Фотосинтеза се појавила само једном у историји живог света. Њена појава се сматра кључним догађајем биолошке еволуције јер, не само да је утицала на промену дотадашњег живота света, него је потпуно променила и услове на Земљи. Фосилни трагови указују да су се прве аутотрофне бактерије способне за фотосинтезу појавиле пре око 3,8 милијарди година, о чему сведоче фосили њихових колонија – строматолити те старости. Структуре сличне фосилним строматолитима данас граде савремене цијанобактерије на многим местима, а највише их има у плитким обалним водама Аустралије.



Строматолити у плитким водама Аустралије



Фосилни строматолити



УВ зрачење –

ултравиолетно зрачење или ултраљубичасто зрачење је тип зрачења које долази са Сунца. Не спада у видљиву светлост, а већи проценат овог зрачења, које може да буде јако штетно, блокира се озонским омотачем.

Ендо –

реч грчког порекла, префикс у сложеницама, значи унутар, унутрашњи.

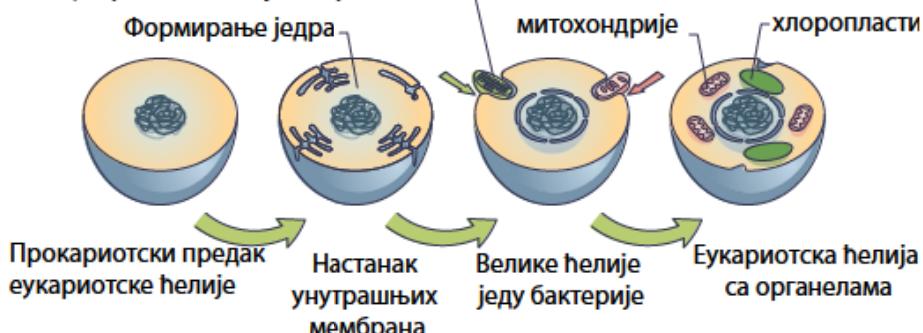
Фотосинтетичке бактерије су по први пут у историји Земље биле способне да од угљен-диоксида стварају храну уз помоћ сунчеве светлости. У том процесу су ослобађале кисеоник у воду, а затим се његова количина повећавала и у атмосфери. То је имало утицаја и на живи свет. Првобитни организми, који су опстајали у условима без кисеоника, у највећем броју су изумрли. С друге стране, кисеоник је утицао на појаву других облика живих бића, који су овај гас могли да преживе и чак да га користе. То су најпре били једноћелијски организми, а потом током еволуције, и други облици живих бића. Повећање количине кисеоника у атмосфери довело је до још једне значајне промене – стварања озонског омотача. Озонски омотач је заштита од прекомерног УВ зрачења, које на копну може брзо да оштети материју живих бића. Његовим стварањем су се створили погодни услови за излазак и опстанак организама на копну.

Постанак еукариотских ћелија и вишесистемских организама

На основу доступних података, сматра се да су прве ћелије са једром настале пре око две милијарде година. Постанак ћелија са једром (еукариотских ћелија) може се објаснити **теоријом ендосимбиозе**. По овој теорији, крупне ћелије без једра су се храниле хетеротрофно, најчешће разним бактеријама. Како се претпоставља, десило се да крупна ћелија-домаћин није могла да свари бактерију коју је унела у организам, те је она постала њен саставни део, унутрашњи део, односно развио се узајамни однос – ендосимбиоза. У овом односу, ћелија-домаћин је снабдевала бактерију храном, а бактерија је ту храну разлагала и ослобађала енергију. С временом су „прогутане“ бактерије изгубиле способност да самостално опстају и постале су органеле ћелије. Данас те органеле називамо митохондријама. На сличан начин су настали и хлоропласти, од (како се претпоставља) заједнице крупнијих ћелија-домаћина са цијанобактеријама.

Докази да митохондрије и хлоропласти потичу од предака прокариотске ћелије без једра су многобројни. Обе врсте органела имају сопствени наследни материјал (ДНК), деле се независно од деобе саме ћелије и имају две мембрane. С друге стране, постанак једра је још увек неразјашњен. Могуће је да је једро настало од саме мембрane прокариотске ћелије, али и да је настало као резултат још једне ендосимбиозе – током спајања са другом прокариотском ћелијом.

Еукариотска ћелија са органелама



Еволуција еукариотске ћелије

Како што је раније већ наведено, порекло вишећелијских организама се објашњавало на различите начине, али данас постоје докази који подржавају хипотезу да су ови организми настали од предака који су личили на Волвокс. Данашњи Волвокс је сачињен од једноћелијских бичара удруженih у колонију. У еволуцији вишећелијских организама од једноћелијских удруженih у колоније, било је врло важно то што се код неких колонија слој ћелија на површини згуснуо, држећи све унутрашње ћелије на окупу. Тада слој имају само прави вишећелијски организми и зове се епител. Епител одваја све ћелије од спољашње средине и само преко њега се врши размена са њом. Он и штити све ћелије од штетних утицаја. Другим речима, појава епитела је била врло важна за настанак правог, целовитог вишећелијског организма, који није више необавезни скуп ћелија у колонији.

Епител – заштитни слој ћелија на површини тела.

ШЕМА ЛЕКЦИЈЕ



1. Када су се оформиле прве ћелије?
2. Који организми су почели да производе кисеоник?
3. Зашто је фотосинтеза један од значајнијих догађаја у еволуцији живота?
4. Да ли су првобитни организми били хетеротрофи или аутотрофи?
5. Шта објашњава теорија ендосимбиозе?





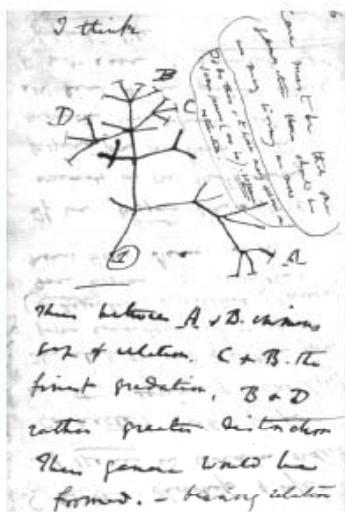
ДРВО ЖИВОТА И ПОЛОЖАЈ ЖИВИХ БИЋА НА ДРВЕТУ ЖИВОТА



дрво живота
личност

филогенија
домени

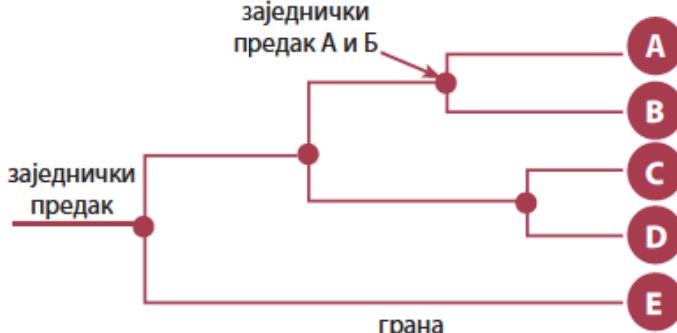
сродност



Илустрација дрвета живота, уједно и прва скица на којој је Дарвин забележио размишљајући о томе како су врсте међусобно повезане и како настају. Изнад цртежа је записао „Мислим...“ (I think). Скица је постала и саставни део његовог најзначајнијег дела, *Посланик вршта*, први пут објављеног 1859. године.

Енглески научник Чарлс Дарвин је живео и радио у 19. веку и био је први који је закључио да врсте настају једне од других, због чега све имају заједничког претка. Повезаност заједничким пореклом најбоље се може представити тзв. **дрветом живота**, у чијој се основи налази заједнички предак.

Заједничко порекло свих живих бића један је од најважнијих елемената Дарвинове теорије еволуције. На дрвету живота гране представљају групе организама (врсте, или родове, или фамилије...) повезане предачко-потомачким односима, а у основи сваког рачвања налази се заједнички предак тих група. Дрво живота се може представити и кладограмом, као што је на слици приказано.



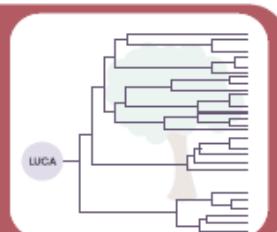
Савремени приказ дрвета живота у виду кладограма

Клада – група организама који воде порекло од једног заједничког претка. Кладограм може приказивати кладе различитог степена сродства, на пример, врсте, родове, породице, али и класе и царства



ЗАНИМЉИВОСТ

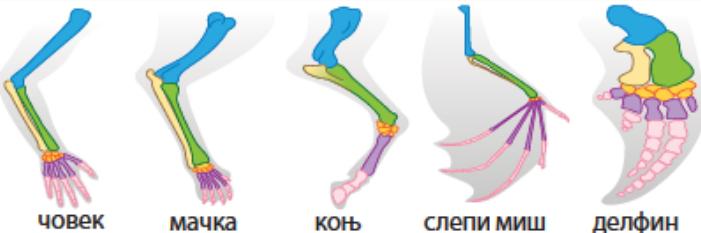
Заједнички предак свих живих бића на Земљи назван је LUCA (engl. Last universal common ancestor), односно „последњи универзални заједнички предак“. Овај назив први пут је употребљен 1990. године.



Област биологије која проучава предачко-потомачке односе између група организама назива се **филогенија**. Откривањем сродничких односа између живих врста, и живих и изумрлих врста, можемо да реконструишишемо историју живота на Земљи.

Биолошка класификација је најстарија грана биолошке науке и бави се разврставањем организама у групе на основу степена њихове сличности. Некада давно, организми су се разврставали по групама,

пре свега, на основу њихове спољашње сличности. На пример, ако би врсте попут коња, делфина и слепог миша неко разврставао само на основу спољашњег облика органа за кретање (ноге, пераја, крила), могао би да их сврста у различите групе (нпр. слепог миша у птице, делфина у рибе, итд.). Међутим, када се узме у обзир унутрашња грађа ових органа и начин развића свих тих животиња, током кога младунци свих ових врста сисају мајчино млеко, сврставају се у исту групу – сисаре.



Скуп костију предњих удова човека, мачке, коња, слепог миша и делфина. Споља гледано, предњи удови ових врста имају потпuno различите облике. Унутрашња грађа показује да су све основне кости присутне код свих врста, али да се њихова величина, облик и међусобни положај променио током прилагођавања на кретање у копненој или воденој средини. Истом бојом су обележене исте кости код свих група сисара. Сличност унутрашње грађе удова указује да сви воде порекло од једног претка.

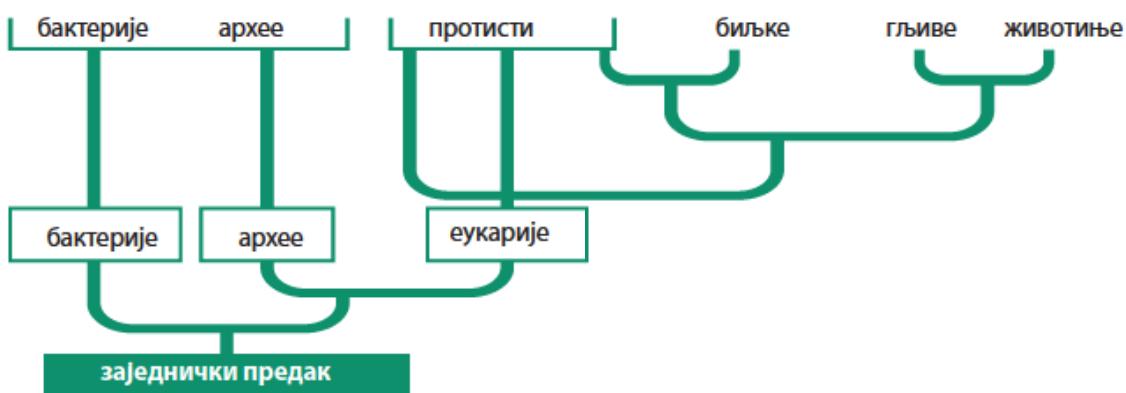
Након што је Дарвинова теорија о заједничком пореклу свих врста прихваћена у научној заједници као најбоље објашњење начина на који су врсте међусобно повезане, крајем 19. века, основни разлог за разврставање организама у групе постао је степен њихове генетичке сличности – степен сродности.

Распоређивање организама по групама које се заснива на степену сродности организама, заправо открива предаčко-потомачке односе између врста. Област биологије која се тиме бави назива се филогенија. Односи између врста, као и већих група организама, данас се називају филогенетски односи, а низови врста које воде порекло једне од других, филогенетске линије. Филогенетску линију било које врсте организма, идући од најмлађег ка најстаријем заједничком претку са другим врстама, можемо да завршимо у једној јединој тачки – у врсти која је заједнички предак свих живих бића, укључујући људе.

Највеће и најразноврсније групе организама на основу сродности називамо областима живота или доменима. Као што ти је већ познато, сва жива бића су разврстана у три домена: домен Бактерија, домен Археа и домен Еукарија.



Бела ајкула и делфин имају сличности у спољашњој грађи – вртенасто тело и удове у облику пераја. Међутим, ове две врсте се разликују у другим особинама: ајкула дише помоћу шкрга, а делфин помоћу глућа; млада ајкула кад се роди одмах уме да лови, а млади делфин сиса мајчино млеко и постепено учи да лови; унутрашња грађа им је врлo различита и филогенетски су врло удаљене врсте (одавно су имали заједничког претка), ајкула припада рибама, а делфин сисарима. Сличност њиховог спољашњег изгледа је резултат прилагођавања на живот и кретање у води.



ТЕСТ 4 ПОРЕКЛО И РАЗНОВРСНОСТ ЖИВОТА

4

1. Заокружи тачан низ догађаја:

- а) настанак свемира – формирање Земље – формирање Сунца – настанак фотосинтезе – постанак живих бића
- б) настанак свемира – формирање Сунца – формирање Земље – настанак фотосинтезе – постанак живих бића
- в) настанак свемира – формирање Сунца – формирање Земље – постанак живих бића – настанак фотосинтезе

4

2. Протоћелије су се појавиле:

- А) пре око четири милијарде година
- Б) пре око три милијарде година
- в) пре око две милијарде година

6

3. Гране на дрвету живота представљају _____, а у основи сваког рап-вања налази се _____.

4

4. Заокружи слово **T** ако је тврдња тачна или **H** ако је нетачна.

Биолошка класификација се бави разврставањем организама у групе на основу степена њихове сличности.

T **H**

И ајкула и делфин дишу помоћу шкрга

T **H**

Бактерије, архее и еукарије немају заједничког претка

T **H**

Низови врста које воде порекло једне од других називају се филогенетске линије.

T **H**

7

5. Наведи неколико догађаја у историји живота на Земљи који су утицали на ток еволуције после њих.

Самопровера –
 процени
 самостално
 своје знање!

1 – 9	Може боље!
10 – 18	Врло добро!
19 – 25	Одлично!

Укупно:



Тема пројекта: ПОРЕКЛО И РАЗНОВРСНОСТ ЖИВОТА

Циљ пројекта: Уочавање сличности и сродности живих бића која насељавају одређено станиште

Ток пројекта:

- Одаберите станиште које бисте да посматрате – школско двориште, насеље, предео поред реке, оближњу шуму и сл.
- Прецизирајте све кораке пројекта: шта вам је циљ, који материјал ће вам бити потребан (на пример, фотоапарат, бележнице и сл.), колико времена ће вам бити потребно за реализацију пројекта;
- Одредите посебна задужења за чланове тима, начин презентовања добијених резултата и све остало што је потребно за успешну реализацију пројекта;
- Фотографишице све организме које сте запазили на одабраном станишту – биљке, животиње, пећурке и забележите све значајне податке;
- Направите фотографије и донесите их у школу;
- Посматрањем фотографија, коришћењем података које сте забележили и уз помоћ наставника, потрудите се да организме разврстате у царства;
- Одаберите критеријуме за одређивање сродности: број ћелија које граде организам, присуство или одсуство хлорофиле, дрвенасте или зељасте биљке итд.;
- На основу дефинисаних критеријума, потрудите се да формирате филогенетски низ;
- На основу урађеног, изнесите и закључке: да ли жива бића која сте посматрали имају неке заједничке карактеристике, по чему се међусобно разликују, шта условљава уочене сличности и разлике и слично;
- Не заборавите да је за успешност пројекта значајно и да га прикажете другима – то можете постићи путем школских новина, постављањем материјала на сајту школе или изложбом у холу школе;
- На крају сваког пројекта потребно је да поразговарате о урађеном: шта сте научили, да ли је сарадња у тиму била задовољавајућа и да ли је сваки члан тима обавио свој део задатка, да ли сте имали добру организацију или је нешто потребно мењати како би наредни пројекти били успешнији итд. Не заборавите, свака дискусија након урађеног пројекта не служи међусобној осуди, већ има за циљ да унапреди будући заједнички рад.



Где, када и како могу
да применим нова
сазнања?



ЧОВЕК И ЗДРАВЉЕ



Након ове теме моћи ћеш да:

- 👉 препознаш и опишеш путеве преношења бактеријских оболења;
- 👉 повежеш значај одржавања личне хигијене и хигијене животног простора са заштитом од различитих инфекција;
- 👉 укажеш прву помоћ и процениш када је потребно да затражиш лекарску помоћ;
- 👉 прикупиш податке о радовима научника који су допринели изучавању људског здравља и изнесеш свој став о значају њихових истраживања.





ПУТЕВИ ПРЕНОШЕЊА БОЛЕСТИ И ОБОЉЕЊА ИЗАЗВАНИХ БАКТЕРИЈАМА



здравље
паразити

болест

бактеријске инфекције

Здравље је, према Светској здравственој организацији, дефинисано као стање потпуног физичког, душевног и социјалног благостања. Онда можеш да закључиш да је **болест** свако одступање од стања здравља.

Неке од болести изазивају микроорганизми који се могу другој особи пренети путем крви, ваздухом или непосредним контактом. Такве болести називамо **заразним болестима**.



Незаразне болести су честе и број оболелих стално расте, те су редовни лекарски прегледи најбољи начин раног откривања а тиме и бржег лечења поменутих болести. Најзначајнији вид борбе против појаве незаразних болести јесте превентива.

Инфекција – улазак микроорганизама изазвача болести у тело домаћина и њихово даље размножавање у ткивима.

Микроорганизми најчешће у организам човека доспевају ка-
пљичастим путем, директним контактом, путем крви, полним путем
али и преко заражене хране или воде. Када се заразна болест врло
брзо пренесе на више људи, кажемо да је наступила **епидемија**.
Ако болест има светске размере, односно ако се прошири на више
земаља, говоримо о **пандемији**.

Као што је већ наглашено, бактерије могу бити изазивачи
болести. Уласком опасних бактерија у организам настају тзв. **бак-
теријске инфекције**.

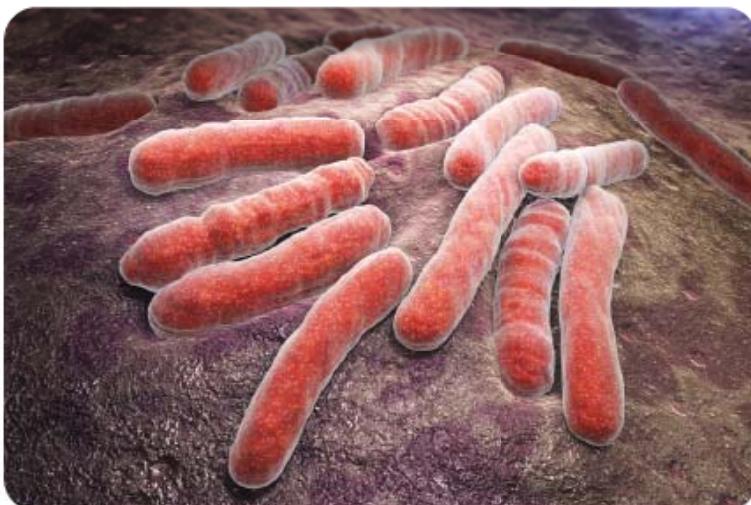


ПОДСЕТНИК

Нису све бактерије опасне по људе или друга жива бића. Већи број различитих врста бактерија спада у тзв. корисне бактерије. Такве су, на пример, бактерије које живе у нашим цревима и потпомажу процес варења хране.

Систем за дисање је један од најчешћих путева уласка опасних микроорганизама у тело човека. Путем ваздуха, односно капљичастим путем, у тело доспевају бактерије које могу да изазову упалу грла, упалу синуса или упалу плућа. Једна од најопаснијих бактерија је бактерија која изазива болест туберкулозу.

Туберкулоза је тешка заразна болест која се преноси капљичастим путем, док оболели кија, кашље или говори. Ова болест најчешће напада плућа, а поред кашља, знојења и грознице, један од најспецифичнијих симптома је искашљавање крви. Од ове болести годишње оболи и умре више од милион људи на светском нивоу, што је чини једном од најсмртоноснијих заразних болести. Туберкулоза доводи и до мршављења, због чега се раније називала „сушица“. Битан начин заштите од туберкулозе је вакцинација тзв. бе-се-же вакцином.



Микроскопски приказ бактерије, изазивача туберкулозе



ЗАНИМЉИВОСТ

Албер Калмет, француски биолог и физичар, започео је 1900. године, заједно са сународником Камијем Гуерином, стручњаком из области бактериологије и имунологије, истраживање за ефикасно сужбијање узрочника туберкулозе. После 20 година истраживања, 1920. године, Калмет и Гуерин су саопштили да су изумели вакцину коју су назвали Бацил Калмет-Гуерин (*Bacillus Calmette-Guerin*) или скраћено - BCG.

Рад двојице научника базирао се на открићу до којег је 1882. године дошао немачки микробиолог Роберт Кох. Кох је установио да туберкулозу изазива микобактерија туберкулозе и да ова болест спада у заразна оболења, иако се до тада веровало да се она наслеђује. Вакцина је први пут употребљена 18. јула 1921. године у Паризу.

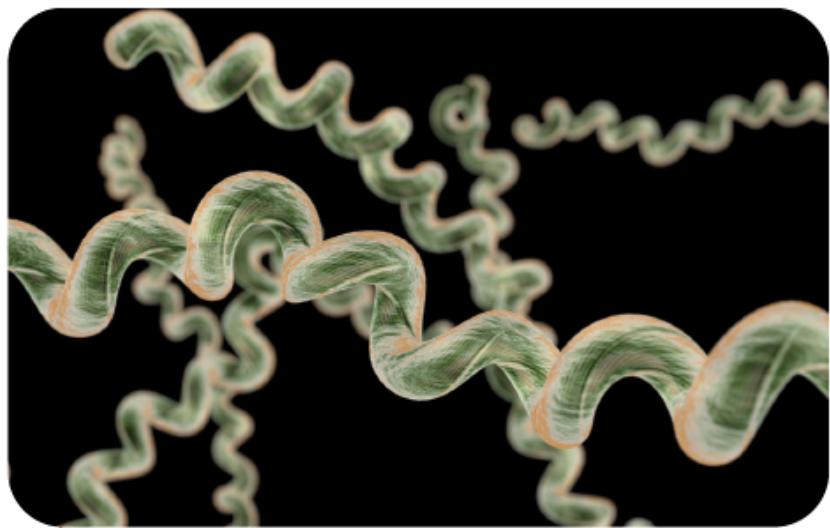
Салмонела је бактерија која у организам доспева храном и која може да изазове тровање. Од ове болести обольевају домаће животиње (краве, овце, живина), али и птице и рибе. Човек може да се зарази ако пије заражено млеко или једе заражено месо или јаја. Симптоми болести (салмонелозе) су болови у stomaku, повишену температуру, дијареја и повраћање. Присуство салмонеле у намирницама се не препознаје по мирису и боји, па је најбоља превентива термичка обрада хране – температуре преко 55°C убијају ову бактерију за око 30 минута. Замрзавање хране која је заражена салмонелом неће убити ову бактерију, само ће спречити њено размножавање и ширење. Салмонела се не преноси само путем заражене хране, већ се може пренети са заражене особе на другу особу. Особа преносилац заразе назива се клиционаш.



Микроскопски приказ бактерије салмонеле



Човек може да оболи од бактеријске инфекције и путем контакта са зараженим животињама. Једна од животиња која је преносилац врло инфективне бактерије, јесте животињски крпељ. Крпељи могу, заривањем у кожу човека, да пренесу бактерију која изазива лајмске болести. Инфекцијом су најчешће захваћени нервни систем, кожа, зглобови и срце.



Бактерија борелија, спиралног облика, изазивају (лајмске болести)



Бактерије су организми микроскопских величина, а симптоми бактеријске инфекције често се јављају након неколико сати, у појединим случајевима и након неколико дана. То значи да често, док се не јаве први знаци болести, нисмо ни свесни да смо заражени. Из тог разлога је превентива врло значајна. Превентива подразумева низ активности које појединачно предузима како би се нешто спречило. У превентивне мере очувања здравља спадају правилна и редовна исхрана, сан, физичка активност, као и одржавање личне хигијене и хигијене простора. Систематски прегледи и редовна вакцинација такође су начини очувања здравља.



Правилна и редовна исхрана један од начина
очувања здравља

ШЕМА ЛЕКЦИЈЕ



1. Како се преносе заразне болести?
2. Шта изазива салмонелозу?
3. У чему је разлика између епидемије и пандемије?
4. Зашто је превентива значајна за очување здравља? Наведи примере.
5. Бе-се-же вакцина је једна од обавезних вакцина у Србији и прима се убрзо по рођењу. Потруди се да сазнаш које су још вакцине обавезне у нашој земљи.



БАКТЕРИЈЕ И АНТИБИОТИЦИ



патогени организми

антибиотици

лечење

Како што ти је већ познато, бактерије су организми микроскопских величина и најбројнији су организми на нашој планети. То уједно значи да међу њима постоји велика разноликост у погледу облика, грађе, брзине размножавања, места која насељавају. Највећи број њих нису изазивачи болести. Многе живе у корисним заједницама са организмима-домаћинима, а најпознатији пример су бактерије које насељавају црева човека и потпомажу процес варења.

Међутим, постоје и бактерије које, када продру у организам, могу да изазову инфекцију. Такве организме, који изазивају инфекцију, називамо **патогеним**. У зависности од тога који део тела је инфициран, симптоми могу да буду различити. Ипак, постоје неки општи симптоми бактеријских инфекција, као што су повишена температура, умор, главобоља, губитак апетита, па и мучнина и повраћање.



а) Микроскопски приказ бактерије изазивача куге; б) пут преношења куге

БИТНО ЈЕ И...

Историјски посматрано, бактеријске инфекције су имале великог утицаја на повећану смртност и тиме на смањење броја становништва. Најпознатије бактеријске инфекције које су имале пандемијски карактер, биле су куга и колера. Куга је тешка, заразна болест изазвана бактеријом. Ова бактерија се преноси преко бува, са глодара на човека. Када је харала Европом у средњем веку, куга је однела више од 75 милиона живота. Куга је данас скоро истребљена болест, захваљујући брзој здравственој култури, хигијени и примени одговарајућих лекова.

Лекови који се користе у лечењу бактеријских инфекција називају се **антибиотици**. Антибиотици могу да имају широк спектар деловања, што значи да могу да делују штетно на више врста бактерија. Ипак, пожељно је да се на основу узорка крви или мокраће, као и на основу бриса из грла или носа одреди тачан узрочник инфекције и да се на њега циљано делује. То значи да се антибиотици користе само према упутству лекара – лекар најпре треба да утврди тип инфекције, односно да ли је проузрокована бактеријом или неком другим микроорганизмом. Потом, ако је инфекција бактеријска, лекар одређује врсту антибиотика и време које је потребно да се лек користи. Најчешће терапија антибиотиком траје од пет до седам дана.



БИТНО ЈЕ И...

Као што смо већ навели, сваком однасјез значајно да се истакнемо у друштву и будемо поштовани. Битно је да препознаш и изабереш исправан начин да то постигнеш. Изабери спорт, музiku, пронађи неки хоби или једноставно уживај у смеју и разговору са другарима. Ако ипак мислиш да ти је потребна помоћ, обрати се неком старијем – родитељима, школском психологу, одељењском старешини. Свако од њих ће ти радо помоћи и пружити потребну подршку.



ЗАНИМЉИВОСТ

Након узимања бриса из грла или носа или узимања узорка крви или мокраће, узорак се размазује у посебној посуди, Петријевој шољи. На узорак се поставља неколико врста антибиотика (бели кругови на слици). Након неког времена, а најчешће након 24 часа, посматра се деловање антибиотика. Што је већа „празна“ површина око белог круга, то је деловање антибиотика на бактерије израженије. Овакав размаз бактерија са циљем провере деловања антибиотика, назива се антибиограм. Једна је од честих метода приликом одређивања најделотоворније терапије против бактеријских инфекција.



Антибиотици су једно од значајнијих открића у медицини. Међутим, њихова делотоворност почиње да опада захваљујући све чешћој неодговарајућој употреби – самосталном одређивању терапије и дужине лечења, без упутства лекара. Када пију антибиотике на своју руку и не поштују упутства лекара о дози лека и трајању лечења, људи остављају у животу оне појединачне бактерије које су отпорне на антибиотик. Пошто се тада само оне размножавају, људи често помоћу антибиотика примењују селекцију која временом ствара нове сојеве и врсте бактерија које не могу да се убију антибиотицима

ШЕМА ЛЕКЦИЈЕ



1. Како називамо микроорганизме који могу да изазову инфекцију?
2. Да ли су све бактерије штетне по људски организам? Објасни.
3. Како се називају и како делују лекови против штетних бактерија?
4. Зашто врста терапије и трајање терапије заразних болести не смеју самостално да се одређују?
5. У тексту је споменута куга, као једна од болести која је, у средњем веку, однела милионе људских живота. Истражи када се и како јавила колера. Зашто су обе бактеријске инфекције (куга и колера) данас изузетно ретке?



5



ЈОШ МАЛО О АНТИБИОТИЦИМА...

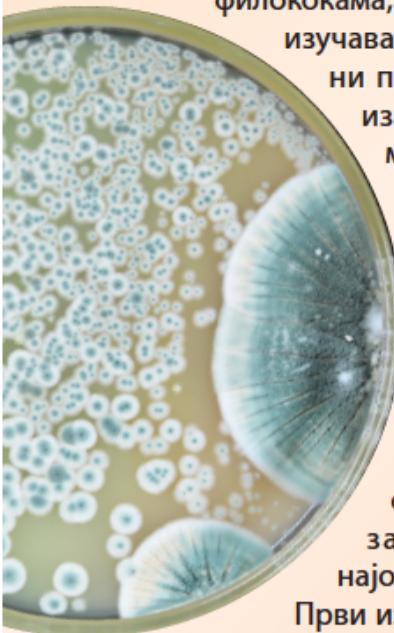
Откриће вакцина и антибиотика су вероватно најзначајнији догађаји у свету медицине. До краја 19. века смртност од различитих инфекција премашивала је 60%. Данас је тај проценат вишеструко смањен. Вакцинација, као што већ знаш, спада у превентивне мере: вакцина се даје здравој особи у одређеном узрасту, са циљем да организам самостално развије имунитет према одређеним патогенима. С друге стране, антибиотик је лек, врло значајан у лечењу бактеријских инфекција.

До открића антибиотика је дошло, како показују историјски подаци, сасвим случајно. Након што се вратио са пута по Шкотској, Александар Флеминг је затекао на свом столу необичан призор: узорци са бактеријама стафилококама, које је пре путовања изучавао, били су прекривени плеснima. На његово изненађење, у деловима посуде где се умножавала плесан, бактерије се нису размножавале. Тог септембра 1928. године Флеминг је установио да гљивица пеницилијум (*Penicillium notatum*) садржи материје које заустављају раст и најотпорнијих бактерија.

Први изоловани антибиотик назван је пеницилин. Као што је раније наглашено, данас постоји више врста различитих антибиотика. Међутим, како су све доступнији, њихова делотворност опада, а отпорност бактерија на ове лекове све више расте. Из тог разлога потребно је следити одређене савете.



3D илустрација гљивице пеницилијум



- ✓ Коришћење антибиотика најчешће траје пет до седам дана, по препоруци лекара
- ✓ Терапија се не сме прекидати чак и ако дође до побољшања здравственог стања
- ✓ Антибиотици се морају узимати сваког дана у одређеним временским размацима
- ✓ Антибиотици се пију са водом или чајем, не са млечним производима, јер они могу умањити дејство лека
- ✓ Током употребе антибиотика страдају и „добре“ бактерије па је пожељно користити пробиотике, у одређеном временском размаку
- ✓ Антибиотици не делују на вирусне инфекције
- ✓ Антибиотици се не смеју користити ако их лекар није преписао као одговарајућу терапију.



ВЕЖБА

Тема вежбе: ПОВРЕДЕ И ПРВА ПМОЋ

 Циљ вежбе: Препознавање начина и ситуација у којима је неопходно указати прву помоћ или затражити лекарску помоћ

 Потребан материјал: кутија за прву помоћ, презентације ученика (пано, Power Point презентација, перформанс...) на основу претходно изабраних тема: типови повреда – отворене ране, отворени и затворени преломи, уједи инсеката и крпеља, топлотни удар и сунчаница, санирање рана, како реаговати када је повређен неко у близини и сл.

 Ток вежбе:

-  Повести разговор о значају прве помоћи: Шта термин „прва помоћ“ јесте, а шта није? Како изгледа и шта садржи кутија за прву помоћ? Како гласи број телефона Хитне помоћи?;
-  Презентовање кратких радова ученика о претходно изабраним темама;
-  Разговор са ученицима о приказаном: Како би реаговали? Шта би требало да учине? Када је и у којим ситуацијама неопходно брзо позвати Хитну помоћ? Шта дете може да учини да помогне неком другом ко је здравствено угрожен?...и слично;
-  Изнети закључке у вези са ситуацијама када се може и на који начин указати прву помоћ.



ЧОВЕК И ЗДРАВЉЕ

ТЕСТ 4

- 6. 1. Попуни Венов дијаграм уписивањем слова на одговарајуће место.
А – туберкулоза; Б – дијабетес; В – преноси се капљичастим путем; Г – може бити наследна; Д – може бити вирусна; Ђ – доводи до промена у организму.



- 5. 2. Заокружи слово **T** ако је тврдња тачна или **H** ако је нетачна.
- Епидемија је стање заражености већег броја људи у једној заједници **T** **H**
Пандемија је стање заражености великог броја људи на светском нивоу **T** **H**
Превентива је процес лечења од незаразних и заразних болести **T** **H**
Антибиотици се користе превентивно **T** **H**
Вакцинација је једна од превентивних активности у спречавању болести **T** **H**

- 3. 3. Заокружи тачне тврдње у вези са антибиотицима.
- A) Користе се за лечење инфекција изазваних бактеријама и вирусима
B) Могу да се користе при лечењу инфекције салмонелом
C) Могу да се користе и без упутства лекара
D) Бактерије могу да постану отпорне на антибиотике

- 4. 4. Заокружи слова испред тачних тврдњи.
- Већа могућност за развој инфекције у организму се јавља када:
- A) водимо рачуна о личној хигијени и хигијени простора
B) превентивно водимо рачуна о сопственом здрављу
B) једемо недовољно термички обрађену храну
Г) рукујемо се са особом која болује од дијабетеса
Д) користимо прибор за јело особе оболеле од туберкулозе

- 8. 5. Попуни празна поља.



Самопровера
– процени
самостално
своје знање!

1 – 19	Може боље!	Укупно:
10 – 18	Врло добро!	
19 – 25	Одлично!	



Тема пројекта: ПУТ КА ВЕЛИКИМ ОТКРИЋИМА

Циљ пројекта: Упознавање са токовима значајних открића у науци и радом истакнутих научника

Ток пројекта:

- 👉 Поделите се у 3-5 група, на основу области биологије која вас посебно занима: микробиологија, антропологија, еволуција, цитологија...;
- 👉 Прецизирајте све кораке пројекта: шта вам је циљ, који материјал ће вам бити потребан (на пример, интернет, бележнице, енциклопедије и сл.), колико времена ће вам бити потребно за реализацију пројекта;
- 👉 Одредите посебна задужења за чланове тима, начин презентовања добијених резултата и све остало што је потребно за успешну реализацију пројекта;
- 👉 Свака група истражује научна достигнућа и научнике из одабране области (време када су живели и радили, друштвене околности у том периоду, ток научног истраживања, значај и допринос истраживања и сл.);
- 👉 Када прикупите све податке, које сте већ на почетку пројекта означили као битне за реализацију, осмислите начин на који ћете их представити: помоћу паноа или презентације;
- 👉 Након што сте прикупили, анализирали и средили све резултате, потребно је да изнесете и закључке (нпр. значај научног истраживања за добротит човечанства и сл.);
- 👉 Не заборавите да је за успешност пројекта значајно и да га прикажете другима – то можете постићи путем школских новина, постављањем материјала на сајту школе или изложбом у холу школе;
- 👉 На крају сваког пројекта потребно је да поразговарате о урађеном: шта сте научили, да ли је сарадња у тиму била задовољавајућа и да ли је сваки члан тима обавио свој део задатка, да ли сте имали добру организацију или је нешто потребно мењати како би наредни пројекти били успешнији итд. Не заборавите, свака дискусија након урађеног пројекта не служи међусобној осуди, већ има за циљ да унапреди будући заједнички рад.



Где, када и како могу
да применим нова
сазнања?

Handwriting practice lines for the question "Где, када и како могу да применим нова сазнања?"

ТЕСТ 1 – ЈЕДИНСТВО ГРАЂЕ И ФУНКЦИЈЕ КАО ОСНОВА ЖИВОТА

1. Г – Д – Б – А – В

2.



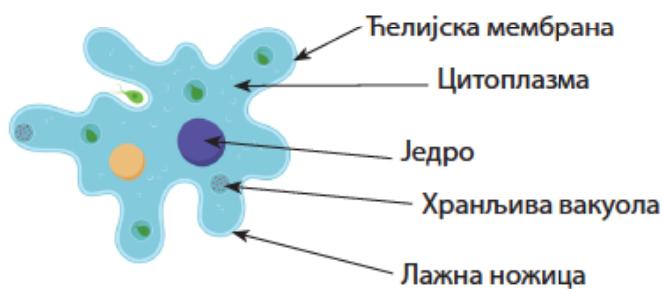
3. Доврши реченице уписивањем тачног одговора на празну линију.

- А) Антони ван Левенхук
 Б) Привремени микроскопски препарати
 В) Помноже

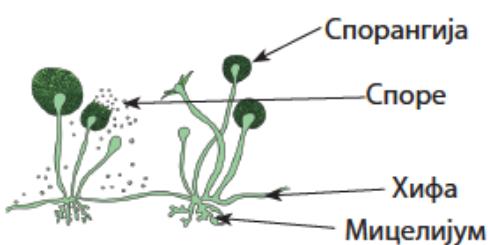
4. Зајднички пресек: А, Г; Пресек афрички слон и афричка љубичица: Б, Џ;
 Пресек цијанобактерије и афричка љубичица: В, Д.

5. Н, Н, Т, Т, Т

6.



7.



А – Буђ је једноћелијски организам.

Б – Хифе су кончасте творевине које граде мицелијум.

В – Када падне на одговарајућу подлогу, из споре развиће се нови мицелијум.

Г – Размножавање буђи је бесполно.

Д – Одговарајућа подлога треба да им обезбеди влагу, топлоту и храну.

8. Фотосинтеза; Ћелијско дисање

9. Подземно стабло (црна ротква), подземно стабло (ротквица), вретенаст корен (шаргарепа), подземно стабло (кромпир)

10. 1; прашници; тучак, може.

11. Уста, ждрело, једњак, желудац, танко црево, дебело црево, анални отвор. А – уста, желудац, танко црево; Б – сваштоједе; В – ванћелијско.

12. Упореди грађу бактерије Ешерихије коли, печурке мухаре, белог бора и шумске сове уписијем знака + или - у празна поља табеле.

	Ешерихија коли	Мухара	Бели бор	Шумска сова
Наследни материјал смештен у једру	-	+	+	+
У ћелијама се налази хлорофил	-	-	+	-
Енергију добија процесом ћелијског дисања	+	+	+	+
Храни се хетеротрофно	+	+	-	+
Има органе за дисање	-	-	-	+
Из тела излучује штетне материје	+	+	+	+
Може да се размножава и полно и бесполно	-	-	+	-

ТЕСТ 2 – ЖИВОТ У ЕКОСИСТЕМУ

1. В - река Дунав; А - сав живи свет Дунава; Г - ресурси потребни за живот;
Д - сви речни ракови у Дунаву; Б - вода и каменита подлога у реци
2. А) – шаргарепа → зец → лисица → орао
Б) Зец – потрошач, биљојед, лисица – потрошач, месојед, шаргарепа – произвођач; орао – потрошач, месојед.
В) биомасу организама
3. Т, Т, Т
4. А, Д Летећа форма; Г, Ђ Пливајућа форма; Б, В Ријућа форма
5. Б
6. Бела боја крзна, гушћа и дужа длака, кратке уши



ТЕСТ 3 – НАСЛЕЂИВАЊЕ И ЕВОЛУЦИЈА

1. Б
2. Телесне ћелије: Г, Д; Полне ћелије: Б, В, Ђ; Заједничке особине: А, Е.
3. Т, Т, Н, Н
4. А) полних; Б) деобе, дуплира; В) полно.

ТЕСТ 4 – ПОРЕКЛО И РАЗНОВРСНОСТ ЖИВОТА

1. Б
2. А
3. Гране на дрвету живота представљају групе организама (врсте, родове, или фамилије), а у основи сваког рачвања налази се заједнички предак тих група
4. Т, Н, Н, Н
5. Настанак прве ћелије, појава фотосинтезе, појава еукариотских ћелија, појава вишћелијских организама.

ТЕСТ 5 – ЧОВЕК И ЗДРАВЉЕ

1. Заразне болести: А, В, Д; Незаразне болести: Б, Г; заједничке особине: Ђ.
2. Т, Т, Н, Н, Т
3. Б, Г
4. В, Д
- 5.





ЛИТЕРАТУРА

Енциклопедија живота света, Књижаре Пипрес, Пирот

Национална географија Србија, часописи

Национална географија Србија (<https://nationalgeographic.rs/>)

Завод за заштиту природе Србије (<https://www.zzps.rs/wp/>)

Encyclopedia Britannica (<https://www.britannica.com/>)

National Geographic Kids (<https://kids.nationalgeographic.com/>)

РЕЧНИК

А

Абиотички еколошки фактори – сви неживи елементи и услови у средини, који нису жива бића, а који су значајни за просторни распоред (географску дистрибуцију) јединки, врста, заједница, екосистема.

Адаптација (прилагођеност) – било која наследна особина организма која доприноси већој шанси за преживљавање и остављање потомства у одређеном окружењу.

Антибиотици – лекови који се користе у лечењу бактеријских инфекција

Антрапогени фактор – утицај човека на живу бића и неживу средину

Б

Биоценоза – скуп свих живих бића која насељавају исто станиште.

Биотички еколошки фактори – сви елементи средине који су жива бића са великим значајем за просторни распоред јединки, врста, животних заједница екосистема (плен, предатор, паразит, компетитор, партнери за укрштање итд.).

Биотоп – део копнене или водене средине, који се одликује посебном комбинацијом животних услова.

В

Вакуола – органела у којој се налази ћелијски сок.

Вегетативни органи биљака – органи без којих биљка не може да преживи, јер јој омогућавају да се храни, снабдева водом, расте итд. У ове органе спадају корен, стабло и лист.

Вештачка селекција – одабир биљака и животиња са корисним карактеристикама за човека.

Г

Гени – основне јединице наслеђивања и променљивости особина.

Е

Еколошка ниша – део простора са ресурсима – храном, водом, склоништем.

Екосистем – јединство биотопа и биоценозе

Епидемија – брзо преношење заразне болести на више људи.

Ж

Животна средина – простор на планети на којем је могућ опстанак живих бића.

К

Клоака – задњи део црева у који се уливају канали система за излучивање и система за размножавање.

Контрактилна вакуола – ћелијска органела која се, попут кесице са вишком воде, грчи и тако истискује воду из ћелије амебе; глагол контраховати значи – грчити се.

Колонија – удружене заједнице више јединки

Крвна плазма – течност у којој се налазе крвне ћелије.

Л

Лисна нерватура – скуп проводних снопића кроз које пролазе вода и друге, за билојку значајне материје.

М

Мицелијум – мрежа коју образују хифе.

Н

Нектар – сладак биљни сок у дну цвета.

О

Оплођење – спајање мушки и женске полне ћелије.

Опрашивање – процес преношења полена од прашника до тучка.

П

Пандемија – ширење заразне болести на више популација, на глобалном нивоу.

Подземна стабла – стабло биљке које се развија испод земље.

Популација – које живе на истом станишту.

Потрошачи – организми који као храну користе биљке или друге животиње.

Природна селекција – различито преживљавање и размножавање различитих варијанти особина.

Проводни снопићи – цевчице које прожимају целу биљку а кроз које пролазе вода, минералне материје и храна.

Произвођачи – организми који производе храну.

Протоћелија – прва ћелија, другачија од данашњих од које су, у процесу биолошке еволуције, настале прокариотске ћелије.

Р

Разлагачи – организми који се хране хетеротрофно; њихова улога у екосистему је разлагање тела или делова тела биљака, гљива и животиња.

Репродуктивни органи биљака – органи који учествују у процесу расејавања и размножавања. То су цвет, плод и семе.

С

Сапротрофи – организми који се хране угинулим организмима или деловима њиховог тела.

Серум – течност која садржи антитела.

Стоме – сићушни отвори на листовима помоћу којих биљке контролишу доток воде до листова и губитак воде путем листова.

Строматолити – најстарији фосилни остаци цијанобактерија.

Т

Трофичка пирамида – графички приказ бројчаног или масеног удела (биомасе) сваког члана који учествује у односима исхране.

Ф

Фотосинтеза – процес стварања хране (шећера) од угљен-диоксида, уз помоћ сунчеве светlostи и воде.

Х

Хермафродити – организми у чијем се телу истовремено стварају и мушки и женске полне ћелије.

Хитин – материјал који учествује у изградњи ћелијског зида гљива, као и заштитног омотача зглавакара.

Хифе – нити гљива које граде мицелијум.

Хлоропласт – органела у којој се налази хлорофил и обавља процес фотосинтезе.