

Карташова І. І.

Ботаніка
для вчителя і учня
(історія, дивовижне, пізнавальне)

ББК 74.264.6

УДК 58:371.32

К 27 Карташова І.І. Ботаніка для вчителя і учня (історія,
дивовижне, пізнавальне) – Херсон: ПП. Вишемирський В.С.
– 196 с.

ISBN 966-8912-18-7

У книзі наводиться інформаційний і дидактичний матеріал з розділу „Рослини. Гриби. Лишайники” (6 кл.). Відібраний матеріал покликаний активізувати пізнавальну діяльність учнів у різних видах діяльності. Саме тому надана інформація з кожної теми шкільного курсу біології у 6 класі розподілена за блоками. Перший блок включає історичні довідки, цікаві факти; другий – завдання для організації пізнавальної діяльності учнів; третій – перевірочні завдання до лабораторних і практичних робіт. Така структура дозволяє використання даного посібника одночасно і вчителем, і учнем.

Посібник може бути цікавим не тільки вчителям біології і учням загальноосвітніх навчальних закладів, а також і викладачам, студентам вищих педагогічних навчальних закладів.

ББК 74.264.6

Рецензенти:

Ходосовцев О.Є., доктор біологічних наук, професор кафедри
ботаніки Херсонського державного університету.

Вишнеvsька Л.В., кандидат педагогічних наук, доцент кафедри хімії
Херсонського державного університету.

Навчальний посібник обговорено на засіданні кафедри зоології
Херсонського державного університету від 14.02.2005р. (протокол № 6).

ISBN 966-8912-18-7

Передмова

Шановні читачі!

Перед вами перша спроба створення посібника, який одночасно цікавий та корисний для викладачів, учнів і студентів.

Студенти педагогічних закладів знайдуть інноваційні методичні прийоми з організації навчально-пізнавальної діяльності учнів, що дозволить якісно готуватися з курсу методики викладання біології.

Вчителям буде цікавим знайти додаткову інформацію для поглиблення змісту навчання біології у 6 класі, використати запропоновані методичні прийоми для заохочення учнів, створення проблемних ситуацій на уроці, знайти завдання для перевірки знань учнів.

Учні ознайомляться з основними історичними подіями ботанічної науки, пізнають про дивовижне у світі рослин, зможуть самостійно перевірити свої знання з ботаніки.

За структурою кожна тема має наступні розділи:

Блок I. 1.1. Дещо з історії 1.2. Це цікаво 1.3. Рекордсмени України

Блок II. 1.4. Очима поетів 1.5. Поміркуй 1.6. Робота з поняттями

Блок III. 1.7. Перевірочні завдання до лабораторних і практичних робіт.

Вважаємо, що праця з посібником для вас, читачі, буде плідною.

Автор виказує ПОДЯКУ

Мельник Руслані Петрівні, к.б.н., доценту кафедри ботаніки і вірному другу – за надання консультацій з питань української ботанічної термінології;

сім'ї – за терпіння і постійну підтримку;

своїм друзям Кокошкіним Вірі та Анатолію – за взаємопорозуміння.

ЗМІСТ

Передмова.....	3
Зміст.....	4
1.Вступ. Розділ 1.Тема 1. Загальна характеристика царства Рослини.....	5
2.Тема 2-3. Клітинна будова рослин. Тканини і органи рослин.....	22
3. Тема 4. Водорості.....	39
4. Тема 5. Вищі спорові рослини.....	54
5. Тема 6. Насінні рослини. Відділ Голонасінні.....	72
6. Тема 7. Насінні рослини. Відділ Покритонасінні. Вегетативні органи.....	89
7. Тема 8. Насінні рослини. Відділ Покритонасінні. Репродуктивні органи.....	107
8. Тема 9-10. Основні функції рослинного організму.....	126
9. Розділ 2. Тема 12. Царство Гриби.....	151
10. Розділ 3. Тема 13. Царство Дроб'янки.....	170
11. Розділ 4. Тема 14. Живі організми і довкілля.....	182
Список використаної літератури.....	191

Вступ

Розділ I. Царство Рослини

Вступ

Тема 1. Загальна характеристика царства

*Ботанике..., необходим восторг...
А восторг этот приобретается
только глубоким пониманием красоты,
бесконечности, симметрии и
гармонии в природе*
Т. Шевченко

Ботаніка – складна система наукових дисциплін, які вивчають рослинний світ в його багатстві форм та життєвих проявах.

Розділи ботаніки:

1. **Анатомія** (від грец. anatome – розтин) – вивчає будову рослинних тканин, органів та закономірності їх виникнення й поширення.
2. **Морфологія** (від грец. morphe – форма, logos - вчення) – вивчає закономірності будови та процес формоутворення у рослин в індивідуальному та історичному розвитку.
3. **Систематика** (від грец. systematizos – впорядкований) – вивчає види, встановлює філогенетичні зв'язки між ними та іншими таксономічними категоріями рослинного світу і розробляє природну класифікацію рослин.
4. **Фізіологія рослин** (від грец. physis – природа і logos – наука) – наука, що вивчає загальні процеси, закономірності та особливості життєдіяльності рослинних організмів і взаємозв'язок цих процесів з навколишнім середовищем.
5. **Геоботаніка** (від грец. ge - земля і botane – рослина) – розділ ботаніки, що вивчає склад, будову та розвиток рослинних угруповань в їх єдності з середовищем.

6. **Географія рослин** (від грец. *ge* – земля і *grapho* – пишу) – розділ ботаніки, що вивчає закономірності поширення рослин на Землі.

7. **Палеоботаніка** (від грец. *palaios* – старовинний, давній і *botane* – рослина) – розділ ботаніки, що вивчає рослинний світ минулих геологічних епох.

8. **Фітопатологія** (від грец. *phyton* – рослина, *pathos* – біль, *logos* – вчення) – наука, що вивчає хвороби рослин та розробляє заходи профілактики і боротьби з ними.

Історичний розвиток ботаніки як науки проходив:

- під впливом практичних потреб людини;
- розвитку і зміни суспільних формацій;
- взаємозв'язків з іншими науками.

Етапи становлення

1. Праці Теофраста (327-287 р. до н.е.) - описав біля 400 видів рослин.
2. Давня Греція, Рим: корисні та шкідливі рослини, початок морфології.
3. XV-XVI ст.: виникнення ботанічних садів (1540 р. – Падува, 1545 р. – Піза, 1560 р. – Цюрих, 1579 р. – Лейпциг).
 - Винайдена гербаризація рослин.
 - А. Дюрер (1471-1528) ілюстрував твори ботаніків.
4. XVII ст. – зародження фізіології і анатомії рослин. Досліди Ван Гельмінта (1577-1644), які показали, що “рослина будує тіло із води” (перший дослід в ботаніці з використанням вагів).
 - Р. Гук (1635-1703) вдосконалив мікроскоп, в 1665 р. опублікував опис Клітинної будови рослин, ввів термін – “cellula” – клітина.
 - Праці М. Мальпігі і Н. Грю дали початок анатомії рослин.
5. XVIII ст. – праці шведського ботаніка К. Ліннея (1707-1778), в яких обґрунтована систематика та морфологія рослин. Він також розробив бінарну номенклатуру, описав біля 2000 видів рослин. Найвідоміші його праці: “Система природи”, “Роды растений”, “Виды растений”.
 - Англієць Дж. Пристлі встановив, що рослини виділяють кисень,

а швейцарський вчений Ж. Сенеб'є довів за допомогою дослідів, що під дією сонячного проміння рослини поглинають вуглекислий газ і виділяють кисень.

б. ХІХ ст. – М. Шлейден (1804-1881) та Т. Шванн (1810-1882) у 1838 році сформулювали клітинну теорію.

- 1858 р. - Р. Вірхов наголосив “клітина від клітини”.

- 1859 р. - Ч. Дарвін “Происхождение видов путем естественного отбора”.

Виникнення еволюційних ідей в ботаніці.

- А. Гумбольдт (1769-1859) започаткував основи географії рослин.

- В.В. Докучаєв (1846-1903) – вчення про природні зони.

- С.Г.Навашин (1857-1930) відкрив явище подвійного запліднення у квіткових рослин.

- Д.І. Іванівський (1864-1920) відкрив і вивчав віруси.

РІЗНОМАНІТНІСТЬ РОСЛИННОГО СВІТУ

1. Життєві форми рослин

Життєва форма (лат. biomorpha) – зовнішній вигляд (габітус) рослин, що виробився під впливом екологічних факторів і спадково закріпився.

Дерева – багаторічні рослини з чітко вираженим головним здерев'янілим стеблом (стовбуром) і здерев'янілими коренями (вишня, клен, ясень, ялина, дуб та ін.)

Кущі – багаторічні дерев'янисті рослини, у яких головний стовбур не виявлений, а утворення великої кількості стебел починається біля поверхні ґрунту (бузок, таволга, барбарис та ін.).

Кущики – багаторічні низькорослі дерев'янисті рослини (до 50 см заввишки) (аґрус, журавлина, малина та ін.).

Трави: однорічники, дворічники, багаторічники.

Однорічники (лат. *planta annua*) – рослини, життєвий цикл яких від проростання насіння до плодоношення і відмирання особини закінчується протягом одного вегетаційного періоду (жито, пшениця, айстра, грицики та ін.).

Дворічники (лат. *planta biennis*)– рослини, життєвий цикл яких від проростання насіння до плодоношення і відмирання особини закінчується протягом двох вегетаційних періодів. Першого року із насіння розвиваються вегетативні органи, накопичуються запасні речовини. Другого року із бруньок виростають квітконосні пагони і після плодоношення відмирають (капуста, морква, буряк та ін.).

Багаторічники (лат. *planta perennis*) – рослини, життєвий цикл яких від проростання насіння до плодоношення і відмирання особини повторюється протягом багатьох вегетаційних періодів (горицвіт, астрагал, барвінок та ін.).

За класифікацією датського ботаніка К. Раункієра (1905) розрізняють

1. Життєві форми:

Фанерофіти – (від грец. *phaneros* – явний і *phyton* – рослина)- життєва форма, яка характеризується тим, що бруньки відновлення у рослин розташовані високо над поверхнею землі. До них відносяться дерева (дуб, тополя, клен, ясень, сосна та ін.).

Хамефіти –(від грец. *chamai* - на землі, внизу і *phyton* – рослина) –життєва форма, яка характеризується тим, що бруньки відновлення у рослин розташовані біля поверхні землі на відстані 20-30 см. До них відносяться кущі, напівкущі, кущики та напівкущики (чорниця, брусниця, верес та ін.).

Гемікриптофіти – (від грец. *hemi* - напів, *kryptos* - прихований і *phyton* – рослина) – життєва форма трав'янистих багаторічних рослин, брунька відновлення яких закладається близько до поверхні ґрунту (кульбаба, фіалка, суниця та ін.).

Криптофіти – (від грец. *kryptos* - прихований і *phyton* – рослина) - життєва форма трав'янистих багаторічних рослин, бруньки відновлення яких закладаються в бульбах, кореневищах, цибулинах тощо (купина, копитняк, конвалія, пирій та ін.).

Терофіти – (від грец. *theros* - літо і *phyton* – рослина)- життєва форма трав'янистих рослин, які відновлюються з насінини, з якої розвивається новий рослинний організм (пшениця, жито, овес та ін.).

II. Екологічні групи рослин по відношенню до умов навколишнього середовища

1. Рослини за відношенням до води.

Ксерофіти (від грец. *xeros* – сухий і *phyton* – рослина) – рослини, що зростають в посушливих умовах. Серед ксерофітів розрізняють склерофіти (ковила, дивина, костриця безоста та ін.) і сукуленти (кактуси, молочаї, алое та ін.).

Мезофіти (від грец. *mesos* – середній і *phyton* – рослина) – рослини, що ростуть в умовах середнього зволоження (конюшина лучна, тимофіївка лучна, костриця лучна та ін.).

Гігрофіти (від грец. *hygros* – вологий і *phyton* – рослина) – рослини, пристосовані до життя в умовах надмірного зволоження ґрунту (калюжниця болотна, ситник мілководний, частуха подорожникова та ін.).

Гідрофіти (від грец. *hydor* - вода і *phyton* – рослина) – рослини, що зростають у воді (сусак, ряска, рдест та ін.).

2. Рослини за відношенням до температурного режиму.

Мезотермофіти (від грец. *mesos* – середній, *therme* - тепло і *phyton* – рослина) – рослини, що пристосовані до життя в помірному кліматі (латаття біле, калюжниця болотна, кропива дводомна та ін.).

Мегатермофіти (від грец. *megas* – великий, *therme* - тепло і *phyton* – рослина) – рослини, що пристосовані до умов тропічного та субтропічного клімату (кипарис, гвоздика, пальма та ін.).

3. Рослини за відношенням до сонячної радіації.

Геліофіти (від грец. helios – сонце і phyton – рослина)- рослини, що пристосовані до життя при повному сонячному освітленні (деревій, дивина, кермек, волошка та ін.).

Сціофіти (від грец. skia –тінь і phyton – рослина)- рослини, що не переносять прямої сонячної радіації і нормально розвиваються лише в затінених місцях (конвалія, кропива, папороть та ін.).

РОЛЬ РОСЛИН

В ПРИРОДІ

В ЖИТТІ ЛЮДИНИ ТА НАРОДНОМУ ГОСПОДАРСТВІ

<ul style="list-style-type: none"> - виробляють органічні речовини (за рік – $2,32 \times 10^{11}$ т органічних речовин, із них – $1,72 \times 10^{11}$ т синтезується на континентах, $0,6 \times 10^{11}$ т – у Світовому океані; - накопичення в продуктах фотосинтезу хімічної енергії; - виробляють кисень; - запобігають накопичення в атмосфері вуглекислого газу; - рослини мають провідну роль в кругообігу мінеральних та органічних речовин (тільки наземними рослинами включається в життєві цикли 34 млрд.т різних хімічних елементів); - впливають на клімат, формують температурний режим планети; - активно беруть участь у 	<ul style="list-style-type: none"> - використовуються в їжу людиною та як корм тваринами (хлібні злаки, овочі, плодові рослини, зернові, масляничні, цукрові, кормові трави); - лікарські рослини; - технічні рослини, які використовуються в промисловості: <ul style="list-style-type: none"> • прядильні: льон, конопля, кенаф, кендир, бавовник та ін.; • дубильні: дуб, ялина, верба та ін.; • ефіромасляні: цмин, лаванда, коріандр та ін.; • фарбувальні: барбарис (лимонно-жовтий), бузина (зелений), спориш (синій) та ін.; - Рослини у яких використовується деревина: дуб, бук, граб, ялина, береза, сосна; - Декоративні рослини: троянди,
---	--

грунтоутворенні.	жоржини, лілії, тюльпани, нарциси, петунія, майори та ін.
------------------	--

РОСЛИНИ І ХАРЧУВАННЯ

Страви із рослин повинні входити в харчування кожної людини.



Білки → матеріал для утворення росту і відновлення клітин і тканин людини.



Жири → виконують різні фізіологічні функції в організмі (процес дихання, всмоктування вітамінів).



Вуглеводи —> енергетичний матеріал для обміну речовин в організмі.

Мінеральні речовини —> підтримка функцій серцево-судинної системи, ендокринних залоз.

Ефірні масла —> збудники апетиту, володіють болезаспокійливою, дезінфікуючою дією.

Фітонциди —> леткі речовини, які знищують шкідливі мікроорганізми.



цибуля часник хрін редька яблуко морква томати

Це цікаво...

- Силу гороху, який проростає, дослідив англійський вчений Гелль. Він не дуже щільно накрит кришкою горщик, у якому був змочений горох, а потім зверху кришки він положив гирю. Набухаючи, горошини підняли кришку. Гелль збільшував вагу до того, що набухлі горошини вижали гирю вагою 5 пудів (80 кг). Згадайте англійську казку “Джек и бобовий росток”, в якій описані дивовижні властивості гороху.

- В давнину в Росії була мода на фарфорові блюдця із зображенням соняшника і надписом: “Солнце мое, иду за тобой!” Квітка сонця була емблемою кохання.

- Відгуки про соняшник спочатку були поганими. Німці пробували приготувати кофе із піджареного насіння соняшника, але цей напій ніхто не пив; один француз, який побував у Канаді і побачив, що індієць натирають волоси маслом, яке видавлюють із насіння соняшника, попробував це масло і собі виготовити, але в нього нічого не вийшло. Тільки в середині XVIII ст.

“руський мужик” добув це масло. Діло продовжив український селекціонер В.С. Пустовойт, який вивів 20 сортів соняшника.

- Воїни Давнього Риму брали з собою в похід часник і жували його перед битвою.
- Часником в Стародавньому Єгипті лікували всі хвороби: від нежиті і зубного болю до чуми і божевілля. Саму солодку цибулю виростили іспанці.
- Цибулю люблять італійці, згадаємо казку Джанні Родарі “Приключення Чипполіно”
- Приказку “Лук от семи недуг” склали про цей овоч російські бабусі.
- *Давня Греція.* Більшість мешканців цієї країни вживали в їжу хліб і кашу. Зазвичай це був ячмінний хліб. Іншою їжею були риба, сир, овочі, яйця і фрукти. Коріандр і кунжут – дуже популярні в Греції приправи. Сніданок: кусок хліба, що змочений у вині. Головним прийомом їжі була вечеря – пшенична каша або хліб з овочами.
- *Давній Рим.* Із книжки рецептів, яка складена в I ст. до н.е. кулінаром Аніцієм, ми можемо довідатись про улюблені страви римлян: соуси (один із яких готується шляхом кип’ятіння фруктових соків до тих пір, поки вони не уваряться і не зменшаться в об’ємі на 1/3); на десерт – фаршировані фініки (для начинки використовували яблука, горіхи, кусочки хліба, трошки кориці і мускатного горіха). Для збудження апетиту перед обідом (складался з 3-х змін страв, у кожній зміні – 7 страв) подавали салат, редис, гриби.
- Відомий український борщ вважається національною стравою, але тільки це не завжди так було. Володимир Червоне Сонечко ніколи борщ не коштував. Також його не їли і стародавні греки. А вина в тому була та, що всі вони на той час не знали буряка.
- Кукурудза – найдавніший злак американського континенту і основна харчова культура на Землі поряд з пшеницею та рисом. Вчені встановили, що останки качанів кукурудзи, які знайдені в печерах Мексики, мають вік 3400-5000 років. Стародавні мешканці Америки обожнювали цю рослину:

*Наконец зеленый стебель
Показался над могилой,
А за ним другой и третий,
И не кончилось лето,
Как в своем уборе пышном,
В золотистых мягких косах
Встал высокий, стройный маис.
И воскликнул Гайавата
В восхищении: “Мондамин!
Это друг людей Мондамин!”*

“Песнь о Гайавате”

- Застосування меду у якості ліків і продукту харчування було відомо ще 6 тис. років тому в Єгипті. Але початок науковому бджільництву і опису медоносних рослин заложив давньогрецький вчений Арістотель біля 3 тис. років тому.

- Дуже добрим медоносом є гречка. Цікаво, що на Русі поява цієї рослини пов’язана з легендою про Крупеничку, яка була донькою князя і яка потрапила в полон до татар, повернулася вона на батьківщину у вигляді зернятка гречки.

- Не менш важливу роль, особливо для північних районів відіграє осінній медонос – вереск. Багато похвал заслуговує ця рослина, з нею також пов’язана таємниця приготування дуже смачного напою:

*Из вереска напиток
Забут давным-давно.
А был он слаще меда,
Пьянее, чем вино.*

*В котлах его варили
И пили всей семьей
Малютки-медовары
В пещерах под землей.*

*Пришел король шотландский,
Безжалостный к врагам,*

*Погнал он бедных пиктов
К скалистым берегам.*

*На вересковом поле,
На поле боевом
Лежал живой на мертвом
И мертвый на живом.*

*Король глядит угрюмо:
“Опять в краю моем
Цветет медвяный вереск,
А меда мы не пьем!”*

Р. Стивенсон

РОСЛИНИ І ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

РОСЛИНИ-ЛІКИ

*Я не степью хожу – я хожу по аптеке,
разбираясь в ее травяной картотеке
Беспредельная степь, бесконечная степь,
Ты – природой написанный странный рецепт
С. Кирсанов*

Траволікування (фітотерапія) – це використання рослин для лікування і профілактики захворювань.

Звертаючись до історії, ми бачимо, що у всі часи людину “манило” лікуватися травами.

Давня легенда розповідає про Гільгамете, правителя Шумера (на території сучасного Іраку), який відправився на пошуки джерела вічного життя. Гільгамет прибув в країну Діlmун (сучасний острів Бахрейн), там він зустрів чоловіка на ім'я Утнапішті, який розповів йому про таємницю вічного життя, яка знаходиться в магічній рослині. Після багатьох пригод Гільгамет розшукав цю рослину, але коли він заснув, рослину з'їла гадюка, яка знищила плоди його старання.

Це цікаво...

- Римські лікарі застосовували різноманітні методи лікування. Вони знали, що здоров'я людини залежить від його харчування. Лікарі часто призначали ліки, які були виготовлені із рослин та мінеральних речовин. Дискорид, військовий лікар, склав каталог (зберігся до наших часів), в якому перераховано 600 видів рослин і 1000 рецептів ліків із них.

- Були травознаї і в Давній Русі:

*Пантелей государь ходитъ по-полю,
И цветы и травы ему по-пояс,
И все травы пред ним расступаются,
И цветы все ему поклоняются.
И он знает их силы сокрытые,
Все благие и все ядовитые;
И всем добрым он травам, невредным,
Отвечает поклоном приветным,
А которы растут виноватые,
Тем он палкой грозит суковатою.
По листочку с благих собирает он
И мешок ими свой наполняет он
И на хворою братию бедную
Из них зелие варит целебное.*

А. Толстой

- На Русі описано багато трав в “Изборнике Святослава” (XI ст.). В XVI ст. з'являються травники, які описують лікарські трави: “Книга, глаголемая Травник, травам всяким по азбучным словам”, “Травник тамошних и сдешних зелий”. У травниках поряд з описами дійсно лікувальних властивостей трав наводились і фантастичні особливості їх. В

стародавньому російському рукописі “Травник” чудотворні властивості приписувались палці, яка виготовлялася із деревини бузини: “Выдолби с нижнего конца трость бузиновою и туда положи в порошок столченные волчьи глаза, да языки от трех ящериц зеленых, сердце собаки, да три ласточкиных сердца, к сему прибавь порошок железняка и железным набалдачником прикрой. И будит трость сия бузиновая оберегать в пути от напастей всяких и от зверя лесного и лихих людей защитит”.

І в наш час, в час розквіту хіміотерапії, створення синтетичних ліків, лікарські рослини займають важливе місце в лікуванні людей.

Деякі поради щодо використання природних “ліків”:

- Вживайте в їжу більше рослинних продуктів, при чому деякі з них потрібно вживати у сирому вигляді. Корисно їсти в сирому вигляді не тільки овочі та фрукти, але деякі рослини – первоцвіт, кульбабу, звіробій, подорожник.

- Вживайте рослини і в перетертому вигляді, і змолоченими в муку (ягоди глоду, калини, корені лопуха та кульбаби).

- Соки із різних рослин, особливо фруктові та ягідні, дуже високо ціняться як лікувальний і профілактичний засіб.

- При збиранні лікарських рослин пам’ятай про час та правила збору їх.

- При зборі і обробці отруйних лікарських рослин потрібно дотримуватись заходів застереження.

РОСЛИНИ І ВІТАМІНИ

Дослідники встановили, що трави вміщують окрім лікарських речовин, ще і вітаміни, які більш цілющі, ніж чисті хімічні речовини.

- Багато морських подорожей, особливо до полярних країн, як свідчить історія, закінчувались трагічною загибеллю моряків, але не в бою, не у хвилях океану, а від недостачі в їжі якихось речовин. Так загинув капітан Баренц на Новій Землі, командор Берінг – на острові Тихого океану, капітан

Сєдов – в кригах Арктики. Мандрівники гинули від страшного захворювання: у них розбухали і кровоточили ясна, випадали зуби, боліли суглоби. Названа була ця хвороба – скорбут (“рот у виразках”) або “цинга”, “пагуба моряків”.

Речовини, яких не вистачало морякам – це вітаміни (“віта” – життя).

Вітаміни – це органічні речовини різноманітні за хімічною природою, які необхідні всім живим організмам в дуже малої кількості. Відкриті вітаміни в 1880 році російським лікарем М.І. Луніним.

Важливим першоджерелом вітамінів є рослини.

А (каротин) – є у всіх овочах, фруктах, ягодах. Він має жовтий, оранжевий і червонувато-оранжевий колір. Міститься в кабаку, помідорах, помаранчах, хурмі. Добова потреба організму людини 1-3 мг, впливає на зір і процеси росту.

Відсутність вітаміну А викликає у людей хворобу очей – “куряча сліпота”, у дітей – затримує ріст.

В₁ (тіамін) – в бобових, злакових. Добова потреба людини – 2-3 мг.

В₂ (рибофлавін) – в шпинаті, капусті, бобових.

Вітаміни групи В впливають на обмін вуглеводів і білків.

Відсутність вітаміну В викликає захворювання шкіри – пелларгу (шкіра стає шершавою, випадає волосся, людина страждає від безсоння та на втрату пам’яті); хвороба “бері-бері”, що значить на індуській - “ноги в кандалах”, яка розповсюджена в Африці, Індії та Китаї характеризується тим, що люди ледве пере двигують ногами, втрачають сили, худнуть, потім вмирають.

С (аскорбінова кислота) – в шипшині, чорній смородині, червоному перці, лимонах, відварах хвої. Підвищує імунітет, покращує кровотворення і зір. Вітамін С – протицинготний. Руал Амундсен під час свого першого плавання на шхуні “Йоа” врятував команду від цинги свіжою кров’ю моржів та білих ведмедів, яка містить в собі вітамін С.

Зокрема, курящим людям потрібна додаткова кількість вітаміну С, оскільки в процесі куріння порушується саме цей вітамін.

Е (токоферол) – в рослинному маслі, салаті, капусті, квасолі, моркві, злакових. Сприяє нормальному функціонуванню і підтримці структур багатьох тканин.

Р (рутин) – в брусниці, чорниці, клюкві, сливі, вишні, винограді, гречці. Зміцнює кровоносні судини.

РР (нікотинова кислота) – в пшеничному хлібі, картоплі, зеленому горошку, сої, квасолі, гречаній та перловій крупі. Підтримує функціональний стан центральної нервової системи, обмін речовин.

Це цікаво...

- В змаганнях між овочами за вміст вітамінів переможцем був би червоний перець. Він би завоював 3 золоті медалі: одну – за каротин, другу – за вітамін С, третю – за вітамін Р.
- Листовий салат латук – рекордсмен серед овочів по вмісту вітамінів Е та В₆.
- Із молодої хвої сосни одержують вітамінний напій, один стакан якого містить стільки ж вітаміну С, скільки стакан томатного соку, і в 5 разів більше, ніж лимонний сік, що прославлявся мандрівниками і моряками.

РОСЛИНИ-ІНДИКАТОРИ

Багато рослин чутко реагують на зміну стану навколишнього середовища, в тому числі і на забруднення атмосферного повітря. Їх називають рослини-індикатори.

Найбільш чутливими до забруднення повітря є лишайники та мохи. Це пов'язано з особливостями їх біології: лишайники вбирають вологу всією своєю поверхнею, тобто сланню, також вони не здатні позбавлятися від поражених ядовитими речовинами частин тіла. В Англії та Німеччені за допомогою лишайників, зміною їх забарвлення визначають ступінь забруднення атмосфери Сульфур оксидом (SO₂). Для індикації забрудненості

атмосфери важкими металами (свинець, марганець) в Скандинавських країнах використовують сфагнові мохи і лишайники.

Серед вищих рослин найбільш чуткими до різних видів забруднення атмосфери є хвойні (ялина, ялиця, сосна та ін.). Особливо сильно страждають вони від Сульфура оксиду (SO_2). На фтористий водень (HF) індикаторами є косарики, нарциси, конвалія. Добрі індикатори на озон – тютюн, томати і помаранчеві.

Наводимо таблицю, в якій у порядку зниження чутливості наводяться назви рослин-індикаторів забруднення атмосферного повітря, а також зовнішні ознаки пошкоджень.

Діючий газ	Рослини-індикатори	Зовнішні ознаки пошкоджень рослин
Диоксид сірки	Сосна звичайна Ялина європейська Ясень американський Орляк звичайний (папороть) Лишайники Пшениця, ячмінь, гречка, конюшина, бавовник, фіалка	Стають бурими кінчики хвої Хвоя буріє і опадає Між жилками листок знебарвлюється Червонуватий некроз по краях листків Гинуть
Фтористий водень	Ялиця європейська Косарики (Гладіолус) Абрикос, виноград, цибуля, петрушка,	Колір ушкоджених ділянок хвої змінюється від зеленого до червоно-бурого Починається некробіоз (відмирання) листків Край листків освітлюється, вузька червоно-бура смужка відокремлює

	конвалія, тюльпан, нарцис	відмерлу частину листка від живої
Озон	Сосна Веймутова Редька, картопля, томати, соя Тютюн Картопля Ясень американський, помаранчеві	Кінці хвої стають жовто-коричневого кольору, спостерігається крапчастість хвої Гинуть при надлишку озону З'являються білі та біло-сіруваті крапки і плями на листкі Сірі, металічного відтінку плями на верхній стороні листка Червоно-пурпурні крапки на старих листках
Аміак	Липа серцелиста, граб звичайний, селера	На нижній стороні листків з'являються глянцевість або сріблястість, при великих концентраціях листки стають тьмяно-зеленими, потім бурими і навіть чорними
Смог	Бегонія, боби, томати	Гинуть

Тема 2. Клітинна будова рослин

Тема 3. Тканини і органи рослин

*Не знаючи минулого,
Не пізнаємо майбутнього.
Давня мудрість*

Блок I

Дещо з історії....

■ Мікроскоп був винайдений голландськими “очковых дел мастерами” Янсенами, Гансом і його сином Захарієм у 1550 р. Але винайдений мікроскоп спочатку був рідкою забавою знатних людей і його навіть називали “блошиным стеклом”, тому що за допомогою нього розглядали дрібних комах.

■ Винахідників мікроскопу обвинувачували в чаклунстві, а церковники погрожували їм за “диявольські” винаходи спаленням на багатті. Лише через 70 років мікроскоп, удосконалений англійським фізиком і ботаніком Робертом Гуком, став служити науці. У 1660 р. Р. Гук (1635-1703) розглядаючи в мікроскоп тоненькі зрізи корка, шматочки деревного вугілля, поверхню насінин, помітив, що вони складаються із порожнистих комірок, які дослідник назвав “клітина”. В одному дюймі (2,5 см) зрізу пробку він нарахував їх біля 125 млн.

■ “Это могло бы казаться невероятным, если бы в этом не убеждал нас микроскоп с очевидной наглядностью”, - писав Гук у книзі “Микрография, или описание малых предметов”, надрукованій у 1667 році.

■ Гук став розглядати стебло бузини, гілочки кропиви та інші частини рослин і у них також знайшов такі ж чарунки. Гук записував свої спостереження за номерами. Спостереження №18 свідчить: “...вещество пробки, в общем, наполнено воздухом... этот воздух полностью заключен

в небольших коробках, или клетках, отделенных друг от друга. Их можно отпрепарировать с медовыми сотами, пряжей, пемзой или другими подобными телами”

■ У 1671 р. італієць М.Мальпігі і англієць Н.Грю представили до Королівського товариства в Лондоні свої доповіді, у яких затверджували: рослина складається з «мешочков», з «пузырьков».

■ Англійський мікроскопіст Неемія Грю у 1682 р. опублікував працю “Анатомія рослин з викладом філософської теорії рослинного царства та кількох інших питань”, в якій старанно описав тонку будову рослин. Вказуючи на наявність у рослин вертикальної і горизонтальної системи тканин та на сталість такої будови в усіх рослинах. Грю запропонував класифікацію рослинних тканин, поділивши їх на прозенхімі та паренхімі.

■ Голандський мікроскопіст Антоні Ван Левенгук (1632-1723) за допомогою вдосконаленого мікроскопа, що збільшував до 200 разів. Вивчав не тільки водорості, бактерії, а й приділяв увагу вищим рослинам.

■ У 1831 р. англієць Р.Браун відкриває клітинне ядро.

■ 1838р. – німецькі вчені - ботанік М.Шлейден (1804-1881) і зоолог Т.Шванн (1810-1882) сформулювали клітинну теорію. Клітинна теорія створила умови для дальшого розгортання анатомічних досліджень та досконалого вивчення внутрішньої будови рослинного організму.

■ У 1875 р. німецьким ботаніком Е.Страсбургером уперше був описаний поділ клітини (мітоз). Він же у 1882 р. запровадив термін «цитоплазма».

■ У 1857 р. російський вчений К.Є.Мерклін (1821-1904) опублікував працю “Анатомия коры и древесины стебля древесных растений”, в якій описав мікроскопічну будову багатьох деревних порід у зв'язку з практичним використанням деревини.

■ У 1883 р. були відкриті й описані пластиди рослинної клітки (хлоропласти).

*Знання – діти здивування і
допитливості.
Луї де Бройль*

Це цікаво...

- ▣ Кількість клітин у рослині досягає астрономічних величин. Так, один лист дерева нараховує більш 100 млн. клітин.
- ▣ Клітини і тканини деяких рослин мають вибіркочу здатність до накопичення різних хімічних елементів. Так, клітини полину накопичують золото, а тканини астрагалу – селен і германій.
- ▣ До складу клітинного соку, що заповнює вакуолі у клітинах рослин, можуть входити різні рослинні отрути чи алкалоїди. Так, у клітках насінини кави міститься кофеїн, у плодах маку – морфін і кодеїн, у клітинах кори хінного дерева – хінін.
- ▣ Найбільш водянисті клітини мають корені сосни (*Pinus taedo L.*) – 90,2% води; плоди кавуна й огірка – 92,1% води; листки салату – 94,8%.
- ▣ Найменший вміст води (5,2%) встановлено у клітинах насінини арахісу підземного (земляного горіха).
- ▣ Найдовші клітини – рослинні волокна абаки (текстильного банана). Манільська пенька – волокно, яке добувають з листя цієї рослини, - складається з мертвих клітин розмірами до 3,5 м.
- ▣ Найбільш великий діаметр мають клітини – судини ліани ломиніс – 0,7 мм. Їх можна побачити неозброєним оком.
- ▣ Найбільш міцні клітини – волокна має китайська кропива (рамі біле). Міцність на розрив волокон цієї рослини складає 91-99 кг на 1 мм².
- ▣ Вчені Сибірського інституту фізіології і біохімії рослин РАН знайшли, що в деяких видах рослин (наприклад, в озимій пшениці), у

момент охолодження з'являються стресові білки, що одержали назву білків холодового шоку. Виявилося, що присутні в клітинах мітохондрії здатні не тільки виділяти енергію для хімічних реакцій, але і переходити – при необхідності – на режим величини екстреного викиду тепла. У результаті температура рослин підвищується на декілька градусів, іноді навіть на десять.

☞ “...Драматург Древней Греции Аристофан про увеличительные стекла знал точно: в одной из его комедий есть эпизод, связанный с неожиданным применением лупы. В то время писали на дощечках, покрытых воском. Герой комедии взял займы много денег, и его долги были записаны на такой дощечке. Ему и посоветовали: приди к тому, кто дал тебе денег, ус увеличительным стеклом и незаметно направь его на долговую дощечку, воск растает и долги исчезнут.” (М.Беркинблит, В.Чуб Биология: экспериментальный учебник для 6-го класса).

Рекордсмени України

Найкислішою рослиною в Україні є щавель кислий. В соку листя рослини масова частка кислоти досягає 1,36%.

Найсолодкішою рослиною України є цукровий буряк, який накопичує до 25% цукру.

Рекордсменами за кількістю крохмалю є деякі сорти кукурудзи, які містять у насінні 83% крохмалю.

За кількістю жирів рекордсменом є маслина. Її плід містить до 70% харчової олії.

Рекордсменом за вмістом білків у країні є люпин – 61%. Однак поряд з білками його насіння містить і отруйні алкалоїди, що затруднює використання цієї рослини у харчових цілях.

Найбільшу кількість мінеральних речовин містять наступні рослини: картопля – 568 мг калію на 100 г рослини, білоголова капуста – 48 мг кальцію, свіжі яблука – 2,5 мг заліза, цибуля – 58 мг фосфору.

Найбільш гігроскопічною рослиною є сфагновий мох. Декілька його видів можуть вбирати води в 20-25 раз більше за їхню власну масу.

Блок II

Очима поетів...

◆ Сквозь волшебный прибор Левенгука

На поверхности капли воды
Обнаружила наша наука
Удивительной жизни следы.
Государство смертей и рождений,
Нескончаемой цепи звено –
В этом мире чудесных творений
Сколь ничтожно и мелко оно!

Николай Заболоцкий «Сквозь волшебный прибор Левенгука»

Запитання до учнів

1. Що таке “волшебный прибор Левенгука”?
2. Як ви розумієте “государство смертей и рождений”?
3. Наведіть приклади до виразу “удивительной жизни следы”.

◆ Прибавив рост вещей, оно, коль нам потребно,

Являет трав разбор и знание врачебно.
Сколь много микроскоп нам тайности открыл,
Невидимых частиц и тонких в теле жил...

Запитання до учнів

1. Які “тайности” відкрив нам мікроскоп ?

◆ “Растительная клеточка – это ловушка, это западня, которая легко пропускает в себя вещество, но уже не выпускает его обратно. Отсюда

становиться понятной основная коренная черта растительной жизни: увеличение массы, накопление вещества” (К. Тимирязев).

Запитання до учнів

1. Про яку властивість клітини веде мову вчений ?
2. Які речовини “пропускає” рослинна клітина ?

*Щоб навчити розв'язувати задачі,
потрібно їх розв'язувати.
Д.Пойа*

Поміркуй...

Запитання

1. Всі організми складаються з клітин, у тому числі і рослини. Але тільки тіло зелених водоростей складається з однакових клітин. У мохів, теж примітивно організованих рослин, вже 20 видів клітин, у папоротей біля 40, а у квіткових біля 80 видів різних клітин. Зробіть висновок з цього факту. Про що свідчить збільшення різноманітності клітин в організмі рослин від водоростей до квіткових рослин?
2. За якими ознаками живі клітини відрізняються від мертвих?
3. Чому клітину порівнюють з фабрикою? Які підстави для такого порівняння?
4. Одна з важливих властивостей рослинних клітин – ідентичність їх будови з покоління в покоління. Яким чином клітини зберігають єдиний план своєї будови під час поділу?
5. Забарвлення клітин м'якоті кавуна – рожеве, м'якоті лимона – жовте. Разом з тим відомо, що цитоплазма рослинних клітин безбарвна. З чим пов'язані відмінності у забарвленні клітин?
6. Клубні сирії картоплі тверді. Але під час варіння, особливо очищеної картоплі, вони стають розсипчастими. Як це пояснити?
7. Яким на смак може бути клітинний сік?

8. Чи можна спостерігати рух цитоплазми у клітинах, якщо їх витримати на морозі чи в окропу? Поясніть.

Задачі

1. Характеризуючи розміри організмів, клітин і органел, біологи користуються певними фізичними мірами довжини:

Міри довжини

Назва одиниці	Скорочене позначення	Співвідношення з метром
Метр	М	1 м = 1/4000000 частини довжини паризького меридіану
Сантиметр	см	1/100 м
Міліметр	мм	1/1000 м
Мікрометр	мкм	1/1000000 м
Нанометр	нм	1/1000000000 м

Отже, префікс “санти” означає одну соту, “мілі” – одну тисячну, “мікро” – одну мільйонну, “нано” – одну мільярдну.

Розв'яжіть задачу.

Цитолог виготовив мікропрепарат, на якому клітини розмістилися в один шар і прилягали одна до одної. Скільки клітин препарату перетне відрізок довжиною 1 см за умови, що клітини майже однакові в усіх напрямках і мають діаметр 40 мкм? Скільки клітин розміститься на 0,2 см² препарату?

2. Якщо розглядати під мікроскопом листок водної рослини елодеї, то можна побачити рух цитоплазми. Проте у інших рослин ми цього не спостерігаємо. Чому?

3. Ріст кореня, стебла, листка, квітки, плоду залежить від поділу і росту клітин. Весною у деревині утворюються більш великі клітини, чим восени. Чим пояснити це явище?

4. Рослинна клітина середніх розмірів має діаметр близько 50 мкм (1 мкм = 1/1000 мм). Обчисліть. У скільки разів така клітина менша за клітинку вашого зошита.

5. Сирі бульби картоплі соковиті і щільні. Під час варки вони стають розсипчасті. Дайте пояснення.

(Відповідь: Під час варки руйнується міжклітинна речовина і клітини роз'єднуються).

6. Біологи стверджують, що кількість води в живих клітинах у кілька разів більше, ніж усіх інших речовин, разом узятих. Яким чином можна довести чи спростувати це твердження?

7. Учням навіть початкової школи відомо, що рослини і тварини складаються з клітин. Проте людям Середньовіччя про клітинну будову було не відомо. Чому?

8. Ріст клітин супроводжується збільшенням об'єму клітини, проте відомо, що кількість цитоплазми при цьому залишається постійною. Дайте пояснення цьому явищу.

(Відповідь: Об'єм клітини збільшується за рахунок надходження води у вакуолі. Розтягування клітини відбувається під дією ростових речовин (ауксіна і частково гіббереліна).)

Робота з термінами

1. Завдання на відповідність

Доберіть до структур рослинної клітини, наведених у лівій колонці, відповідні їм функції та властивості з правої колонки.

Структури рослинної клітини

1. Клітинна мембрана
2. Ядро
3. Пластида

Функції і властивості структур клітини

А. Контролює обмін, містить генетичний матеріал, забезпечує відтворення ознак і властивостей у наступних поколіннях

Б. Бере участь у внутрішньоклітинному диханні

В. Синтезує органічні речовини з вуглекислого газу та води

Г. Регулює надходження речовин у клітину та з клітини

Д. Являє собою утворення, заповнене клітинним соком

Ж. Є зовнішнім захисним покривом клітини

Відповідь: 1-Г, 2-А, 3-В

2. Узагальнення та обмеження поняття

Для кожного поняття пропонується на вибір 4, серед яких потрібно назвати видове і родове поняття.

Пластиди:

а) клітина; б) органела; в) мітохондрії; г) лейкопласти.

Відповідь: Пластиди – б) органела (родове поняття)

г) лейкопласти (видове поняття)

Клітина:

а) організм; б) еукаріот; в) структурна одиниця; г) ядро.

Відповідь: Клітина – в) структурна одиниця живого (родове поняття)

б) еукаріот (видове поняття)

3. Прийом семантизації

Передбачає розкриття походження терміну або його смислового значення.

Лейкопласти - з греч. lenkos – білий
plastas – виліплений

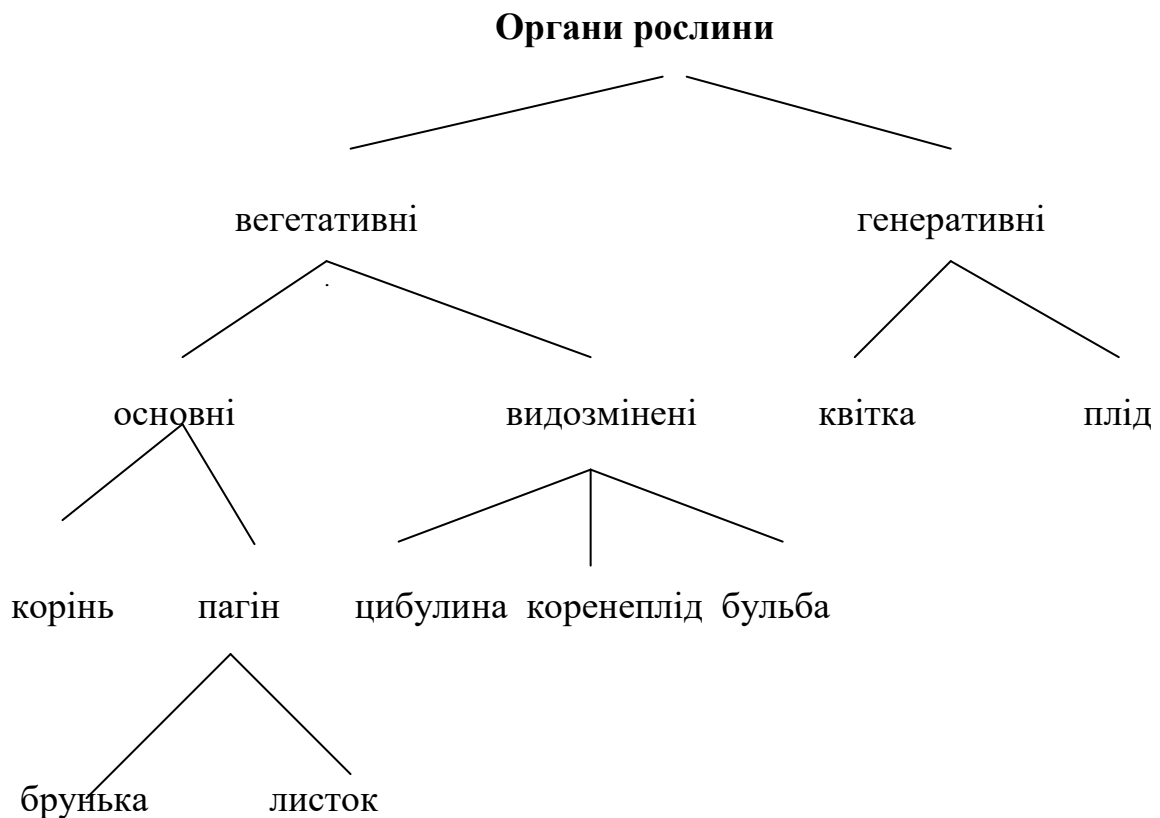
Хлорофіл –	з греч.	chloros – зелений phyllon – листок
Мітохондрія –	з греч.	mitos – нитка chondrim - зернятко
Вакуоль –	з греч.	vacuole - з лат. vacuus - порожній
Мітоз –	з греч.	mitos – нитка
Цитоплазма –	з греч.	kytos – вмістилище, клітина plasma - зформоване

4. Розміщення понять у вигляді системи

Даний прийом передбачає, що деякі поняття є родовими по відношенню до декількох видових понять.

Листок, генеративні органи, корінь, квітка, пагін, вегетативні органи, брунька, органи рослини, цибулина, видозмінені вегетативні органи, бульба, плід.

Відповідь:



Блок III

Перевірочні завдання до лабораторних і практичних робіт

Практична робота №1

Будова лупи і мікроскопа.

Правила роботи зі збільшувальними приладами

Варіант 1

1. Користуючись таблицею, дайте оцінку роботі, що ви виконали.

Етап роботи	Виконання роботи	Вірна відповідь (+)	Оцінка вірності виконання етапу (+ чи -)
I	Установка мікроскопа		
	1. Штатив повернути “від себе”		
	2. Штатив повернути “до себе”		
II	Настройка мікроскопа		
	3. Коло зору мікроскопа яскраво освітлено		
	4. Коло зору мікроскопа освітлено не дуже яскраво		
III	5. Зображення чітке		
	6. Зображення нечітке		

2. Оцініть в балах свою роботу, користуючись шкалою.

Кількість етапів виконаних вірно	Бал
+ + +	6
+ +	5
+	4

Варіант 2

- Для чого використовуються збільшувальні прилади?
 - для дослідження будь-яких об'єктів.
 - для дослідження тільки біологічних об'єктів.
 - для дослідження об'єктів дуже дрібних розмірів.

- Який мікроскоп збільшує об'єкт в 3600 разів?
 - світловий.
 - електронний.
 - мікроскоп А.Левенгука.

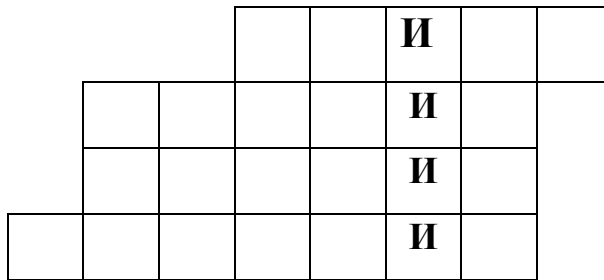
- Яка цифра повинна бути на окулярі, щоб мікроскоп, на об'єктиві якого позначена цифра 15, давав збільшення 120 разів?

а) 10; б) 8; в) 6.

Варіант 3

- Щоб отримати максимально чітке зображення за допомогою мікроскопа, необхідно:
 - пересувати мікроскоп до освітлення;
 - поліпшити освітлення за допомогою дзеркала;
 - поліпшити зображення за допомогою дзеркала і регулюючих гвинтів;
 - поміняти окуляр.

2. Впишіть у горизонтальні строки кросворда назви частин мікроскопа таким чином, щоб буква **И** надійшла до кожного з вписаних слів.



Відповідь:

гвинт

столік

штатив

об'єктив

Варіант 4

Творчі завдання

1. Назвіть науки, які з'явилися завдяки появі збільшувальних приладів.

Відповідь поясніть.

2. Які види збільшувальних приладів треба використовувати у випадках: а) розгляді кінцівки бджоли; б) вивчення будови клітин рослин чи тварин; в) розгляд організмів клітини. Свої твердження обґрунтуйте.

Лабораторна робота №1

Виготовлення тимчасових препаратів. Будова рослинної клітини

Варіант 1

Разом з сусідом по парті, виконайте наступне завдання: з наведеного нижче переліку продиктуйте один одному по 6 назв органел клітини. Необхідно давати повне визначення поняття. Перевіряючи один одного, користуйтеся текстом підручника.

1. Цитоплазма – це
2. Пластиди – це
3. Вакуоль – це

4. Оболонка – це
5. Хлоропласт – це
6. Лейкопласт – це
7. Хромопласт – це
8. Ядро – це
9. Ядерце – це
- 10.Хромосоми – це

Варіант 2

1. Клітинним соком заповнені:

- а) вакуолі; б) ядро; в) міжклітинні простори; г) цитоплазма

2. Границею клітини і оточуючим середовищем є:

- а) цитоплазма; б) оболонка; в) вакуоль; г) міжклітинна рідина

3. Виключите зайве поняття:

- а) ядро; б) цитоплазма; в) пластиди; г) клітинний сік.

Варіант 3

Творчі завдання

1. Чому клітини шкірочки цибулини ріпчастої і кореневі волоски кореня різні за будовою? Вони ж розташовані на поверхневій частині соковитої луски цибулини та зовнішньої поверхні кореня.

2. Порівняйте тимчасовий і постійний мікропрепарати. Яке їх значення?

Лабораторна робота №2

Розпізнавання органів рослини

Варіант 1

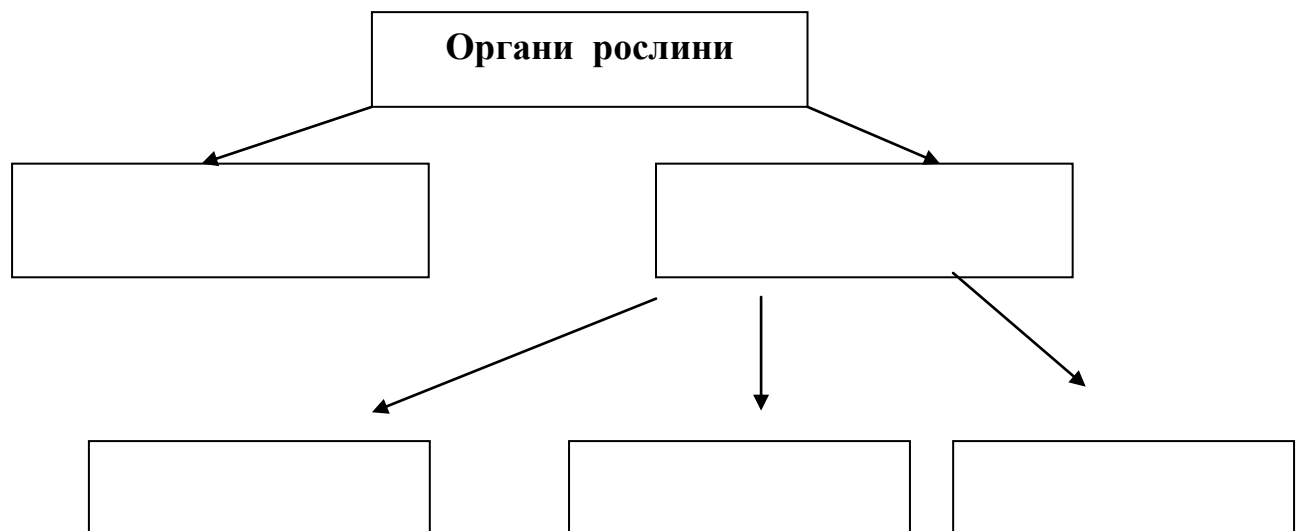
1. Яке з визначень органу рослин найбільш вірне:

- а) орган – це самостійна частина рослини, що виконує свої функції незалежно від інших органів;
- б) орган – це частина рослини, що виконує свої функції і взаємозв'язана з іншими органами;
- в) обидва визначення вірні.

2. Яка частина рослин є видозміненим пагоном?

- а) корінь; б) стебло; в) листок; г) квітка.

3. Заповніть схему



Варіант 2

1. Чим відрізняються хромопласти, хлоропласти і лейкопласти ? Які їх функції ?

2. Пагін і корінь – це:

- а) вегетативні органи;
- б) генеративні органи;
- в) органи, що утворюють плід;

г) органи приваблення комах.

3. Дайте відповідь на питання: як пов'язати між собою корінь, стебло і листок?

Варіант 3

Творчі завдання

1. Чи можна корені і стебло поміняти в рослині місцями? Відповідь поясніть.
2. Чи існують рослини безкореневі або безлишкові? Якщо існують, то які пристосування допомагають їм існувати.
3. Чому в процесі еволюції не з'явилися рослини, які мають тільки генеративні органи (квітку, плід, насіння)?

Тема 4. Водорості

*Правильный путь такой: усвой то ,
что сделали твои предшественники, и
иди дальше.
Л. Толстой*

Блок I

Дещо з історії...

■ У 1768 році російським академіком Г.С. Гмеліним в Росії була написана і надрукована перша книжка про водорості. Але тільки в середині XIX ст. виникає альгологія – наука, що вивчає водорості.

■ Швейцарський ботанік Вошер у 1803 році виявив органістативного розмноження – архегонії і антеридії – у однієї із спороносних водоростей, яку пізніше Декандоль на честь нього назвав вошерією.

■ У 1840 році французький альголог Тюре повідомив про наявність сперматозоїдів у зеленій водорості хара, а в 1853 році отримав перші фактичні докази про існування стативого процесу в бурії водорості – фукуса.

■ У 1858 році німецький вчений Г.А. де Барі вивчив перебіг стативого процесу у класу водоростей Кон'югати, до яких належить спірогира, і описав процес розмноження грибів, лишайників і водоростей.

■ Видатний німецький альголог Прінгсгейм вивчав онтогенез прісноводних водоростей та описав (1858 р.) їх нестативе розмноження та оогамний стативий процес.

■ Російський ботанік І.М. Горожанкін у 1875 році на прикладі хламідомонади вперше довів, що стативий процес – це злиття двох рухомих стативих клітин – зоогамет.

■ Відомі альгологічні праці Л.С. Ценковського у 50-70-х рр. XIX ст., які розкривають онтогенез і генетичні зв'язки різних груп водоростей. Він зробив висновок про відсутність різкої межі між нижчими представниками тваринного царства і рослинного царства.

*Удивление – это начало познания.
Это своего рода умственное
потрясение,
порожденное удивлением.
Аристотель*

Це цікаво...

▣ Ламінарії багаті на вуглеводи (біля 70%). Вони містять також білкові речовини – 9%, йод – до 0,3%, незначну кількість бромиду, миш'яку, а також вітаміни – А, В, С, Д.

▣ Масова частка титану у морській бурій водорості фукусі в 10000 раз перевищує вміст цього хімічного елементу у морській воді.

▣ Чимало водоростей існує у ґрунті. Підраховано, що загальна їх маса складає біля 100 кг на 1 га ґрунту.

▣ У XIII ст. у Китаї був виданий імператорський указ, який зобов'язував всіх мешканців кожен рік вживати певну кількість морської капусти.

▣ Одноклітинні морські водорості дінофіти, масово розмножуючись, надають морській воді червоного чи бурого кольору. Ці водорості під час розмноження синтезують отруту, яка може стати причиною загибелі морських мешканців. Так, взимку і навесні 1974 року сильний “червоний приплив” спустошив західне узбережжя Флориди, викликавши загибель сотень тисяч морських риб та птахів.

▣ Першою рослиною, яка здійснила космічну подорож, була хлорела.

▣ Коралінові водорості здатні поглинати із води вапнякові солі. Вони відіграють важливу роль в утворенні коралових рифів. Так, на острові Фіджи у Тихому океані водоростей є водорості, оболонки клітин яких насичені вапняком, їх майже у 3 рази більше, ніж коралів.

▣ У 1 тоні морських бурих водоростей вміщується декілька кілограмів чистого йоду.

▣ Інколи в Антарктиді зустрічаються коричневі чи зелені айсберги. Справа в тому, що на поверхні льоду, який занурений під воду, живуть багаточисленні колонії одноклітинних водоростей. Коли глиба криги відколюється і перевертається, її частина, яка раніше була під водою, впливає на поверхню води. І ось серед білих глиб льоду з'являється айсберг - “замарашка”.

▣ Часто помічають факт “цвітіння” кори дерев на березі. На березових стовбурах, звичайно з північної сторони, часто мешкає одноклітинна водорість трентеполія. Наліт із клітин цієї водорості зафарбовує білі стовбури в червоно-бурий колір.

▣ Хлорела використовує 25-30% сонячної енергії, в той час коли квіткова рослина використовує – тільки 7-13%.

▣ В Японії хлорелу вирощують в басейнах, які знаходяться на крівлях будинків. В США, Франції і інших країнах організовані заводи з вирощування хлорели.

▣ Раніше папір виробляли із тіни.

Рекордсмени України

Геологічно найстарішим представником рослинного світу є синьо-зелені водорості. Вони виникли близька 3 млрд. років тому, були найпершими фотосинтезуючими рослинами на Землі, відіграли головну роль у створенні атмосфери, багатої киснем.

Найбільша водорість Чорного моря – цистозейра бородавчаста (Бурі водорості, порядок Фукусові). Її талом має вигляд розгалужених кущиків, які ростуть у прикріпленому та неприкріпленому стані. Ця водорість сягає віку 16 років, створює великі підводні гущавини.

Найбільше підводне накопичення водоростей зафіксоване всередині трикутника між Севастополем, Одесою та гирлом Дунаю. У цьому своєрідному “Саргасовому морі” на глибині 30-60 м міститься величезне поле червоної водорості, площею близька 10 тис. м².

*Чтобы переваривать
знания,
надо поглощать их с
аппетитом.
А.Франс*

Блок II

Очима поетів...

◆ На дне морском подводные растения
Распространяют бледные листы
И тянутся, растут, как привиденья,
В безмолвии угрюмой тесноты.
Их тяготит покой уединенья,
Их манит мир безвестной высоты
Им хочется любви, лучей, волненья,
Им снятся ароматные цветы.

К. Бальмонт “Подводные цветы”

Запитання до учнів.

1. Якщо у вірші йде мова про водорості, то які, на вашу думку, є біологічні неточності?
2. Якщо водоростям тільки “...снятся ароматные цветы”, то яким чином вони розмножуються?

◆ Хорошо меж подводных стеблей
Бледный свет. Тишина. Глубина.
Мы заметим лишь тень кораблей,
И до нас не доходит волна.
Неподвижные стебли глядят,
Неподвижные стебли растут.
Как спокоен зеленый их взгляд,
Как они бестревожно цветут...

К.Бальмонт “Меж подводных стеблей”

Запитання до учнів:

1. Якщо прийняти до уваги, що мова йде про водорості, то опишіть особливості їх зовнішньої будови.
2. Які репродуктивні органи мають водорості?

◆ Я слушал море много лет,

Свой дух ему предав,

В моих глазах мерцает свет

Морских подводных трав

Я отдал морю сонмы дней,

Я отдал их сполна...

К Бальмонт

Запитання до учнів:

1. Знайдіть у наведеному уривку біологічну помилку.
2. “Трава” – це назва рослини ?

◆ Меня ты прячешь от дневного света,

От солнечных губительных лучей...

...В зеркальной тьме размыто отражаясь,

Соскальзывает с кресла рыбий хвост...

...Ты не поймешь – я все еще витаю

Среди забытых сказок и легенд,

Я водоросли все еще вплетаю

В свои прически вместо гладких лент...

Ф. Тютчев “Зоряна”

Запитання до учнів:

1. Запропонуйте, які за будовою водорості “вплетаю в свої прически” ? Наведіть приклади таких водоростей.

◆ “В давние времена греки, решив привести к повиновению гордых обитателей Таврики, направили к ее берегам корабли со множеством вооруженным солдат на них. Темная, глухая ночь должна была скрыть их коварные намерения, но когда вражеский флот был уже на подступах к Крыму, море вдруг засветилось голубоватым пламенем. И горцы увидели пришельцев. Греческие корабли шли словно по серебру. Весла разбрызгивали воду и брызги мерцали, как звезды в небе. ”

Крымская легенда

Запитання до учнів:

1. Як ви вважаєте, наскільки правдива ця легенда з точки зору біології ?
2. Яка рослина викликає “сяйво” морської води ?

*Коли людей почнуть вчити
не тому,
що вони повинні думати, а тому,
як вони повинні думати, то тоді
зникнуть всі непорозуміння.
Г.Ліхтенберг*

Поміркуй...

Запитання

1. Чому найбільші за розмірами водорості мешкають переважно в помірних та холодних морях, а не в теплих тропічних?
2. Яку перевагу водоростям надає рухливість їх зооспор?
3. Чому поблизу берега, особливо там, де річки впадають в море, флора водоростей найбагатша, а на глибині кілька сот метрів вони зовсім не зустрічаються?
4. За зовнішнім виглядом морські водорості схожі на рослини суходолу. Проте ризоїди морських водоростей – не корені, а слань – не листок. Чому?

5. Завдяки чому наземні водорості легко переносять висихання і швидко оживають навіть при малому зволоженні?
6. Чому водорості називають “земноводними” організмами?
7. Яке негативне значення можуть мати водорості для діяльності людини? (Відповідь: заростання днищ пароплавів, цвітіння води в водоймах, забруднення водопроводів і насосних станцій).

Задачі

1. Водоростям, як і всім рослинам, для живлення потрібне сонячне світло, проте багато морських водоростей живе тільки на значних глибинах, куди воно майже не проникає. Ці водорості мають червоне або коричневе забарвлення. Дайте пояснення цьому явищу.
2. У дерев і інших рослин, що ростуть на суходолі, вода і мінеральні речовини рухаються по судинах від коренів до листків (знизу в гору). Органічні речовини навпаки пересуваються по судинах лубу від листків до коренів. У водоростей відсутня провідна система. Яким чином у водоростей відбувається обмін речовин?
3. На відміну від багатьох грибів і бактерій водорості ніколи не бувають збудниками захворювань. З чим це пов'язано?
4. Більшість водоростей постійно живе у воді, проте водорості, які ростуть у припливно-відпливній зоні морів і океанів частину доби знаходяться поза водою, але це їм не шкодить. Які пристосування мають водорості, які допомагають їм переносити несприятливі умови?
5. Влітку в багатьох водоймах України, а також в акваріумах, які встановлено близько від світла, вода стає зеленою і втрачає прозорість. Чому це небезпечно для життя організмів водойм або акваріумів?
6. Водорості зберігають у воді нормальне просторове розташування частин талому, а на суші (у повітрі) лежать “пластом”. З чим це пов'язано?

7. У 1492 році Х. Колумб на шляху до Америки пересік Саргасове море, яке не має берегів, а тільки обмежене круговою течією. Каравели мореплавця натрапили на перешкоду – острови, утворені водоростями. Це було несподіванкою, адже глибина у цьому районі становила 4000 м. Яка водорість утворила такі острови?
8. Гігантська бура водорість макроцистис росте швидко, майже як бамбук. Її добовий приріст – близько 45 см. За який час вона досягне довжини 60 м?
9. За сприятливих умов з 1 м^2 поверхні води збирають врожай хлорели, що дає 20 г сухої речовини, у якій масова частка білків і жирів складає 80%. Яка масу білків і жирів можна отримати з поверхні води площею 10 м^2 ?
10. Віктор Гюго у книзі “Труженики моря” писав: “Казалось, вода была охвачена пожаром... Синеватые полосы на воде лежали складками савана”. Як ви гадаєте, це вигадка чи правда? (*Відповідь*. Це не вигадка. Світіння моря викликає одноклітинна водорість гоніаулак полієдра).
11. Вченими-альгологами було помічено, що бура водорість ламінарія цукрова або морська капуста краще росте в тих бухтах і затоках морів, які знаходяться поблизу міст. З чим це пов’язано? (*Відповідь*. В ці бухти і затоки потрапляють стічні води, що вміщують поживні речовини, які стимулюють ріст водоростей).
12. Мешканці Кавказу часто спостерігають дуже незвичайне явище: на багатьох вершинах гір сніг буває не тільки білий, але й червоний, зелений, чорний. Такий різнокольоровий сніг викликав у минулому багато забобонів. А як ви можете пояснити таке незвичайне явище?
13. У цитоплазмі багатьох радіолярій (одноклітинних тварин) часто зустрічаються симбіонти – одноклітинні зелені водорості. Як пояснити той факт, що водорості – симбіонти, відсутні у глибоководних радіолярій?

*Плохой учитель
преподносит истину.
хороший – учит ее находить.*
А.Дистервег

Робота з термінами

1. “Перевір себе”

ввсьлоко (фукус)	(вольвокс)	укфус
хлреллао (порфіра)	(хлорела)	іропфар
ьлува (церамій)	(ульва)	йцрімеа

2. Складна аналогія

Поняття можуть знаходитися у різних відношеннях одне до одного. Частіше зустрічаються наступні відношення:

1. вид-рід
2. рід-вид
3. протилежність
4. причина-наслідки
5. частина-ціле

У наступних завданнях вимагається назвати відношення, що існують між поняттями кожної пари.

1. спора-гамета (3)
2. зооспора-зооспорангій (5)
3. зелені водорості – ульва (1)
4. ламінарія – морський салат (4)
5. церамій – червоні водорості (2)

3. Знайди зайве поняття та узагальни́ть решту (“Четвертий зайвий”)

а) Вольвокс, хлорела, діктіота, улотрикс.

Відповідь: діктіота – зайва, всі інші – відділ Зелені водорості.

б) Ядро, цитоплазма, піреноїд, нуцелус.

Відповідь: нуцелус – зайве, все інше – входить до складу клітини хламідомонади.

в) Яйцеклітина, спорангій, сперматозоїд, оогамія.

Відповідь: спорангій – зайве, все інше – статеве розмноження водоростей.

4. Знайди логічну помилку

Бентос – глибина;

Ламінарія – морська капуста;

Червоні – багрянки;

Ульва – бангія;

Хлоропласт – хлорофіл.

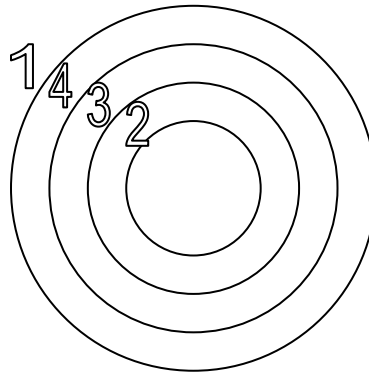
Відповідь: бентос-глибина

5. Робота з діаграмою

Завдання: розташувати у відповідному порядку цифри у колах за допомогою наданих слів.

Перелік слів: 1. Царство Рослини; 2. Ламінарія цукрова. 3. Відділ Бурі водорості; 4. Підцарство Справжні водорості.

Відповідь:



6. Склади 3-х значне число, поясни зв'язок між обраними поняттями:

1. Пінулярія 2. Ульва 3. Ламінарія 4. Цимбелла 5. Навікула	1. Джгутик 2. Одноклітинний 3. Колоніальний 4. Пластинка 5. Булавовидний	1. Цвітіння 2. Планктон 3. Нектон 4. Глибина 5. Бентос
145 – Діатомові водорості	234 – будова талому	234 – шари розміщення водоростей

7. Узагальнення та обмеження понять

Для кожного поняття пропонується на вибір 4 визначення, серед яких вам необхідно вибрати родове і видове.

Спора:

а) клітина безстатевого розмноження; б) спорофіт; в) зооспора; г) зооспорангій.

Відповідь. Спора – в) зооспора (*видове поняття*);

а) клітина безстатевого розмноження (*родове поняття*).

Гамета:

а) ізогамія; б) яйцеклітина; в) статеві клітина; г) гаметангій.

Відповідь: гамета – б) яйцеклітина (*видове поняття*);

в) статеві клітина (*родове поняття*).

8. Розміщення понять від більш часткових до більш узагальнених.

а) Відділ Червоні водорості, порядок Церамієві, рід Цераміум, клас Флоридієві, родина Церамієві, вид Цераміум червоний.

Відповідь: Вид Цераміум ~~червоний~~ → рід Цераміум
 → родина Церамієві → порядок Церамієві → клас
 Флоридієві відділ Червоні водорості.

б) Статеве розмноження, спори, розмноження водоростей, гаметангії, спорангії, гамети, нестатеве розмноження.

Відповідь: гамети → гаметангії → статеве
 → спори → спорангії → нестатеве → розмноження
 водоростей

9. Виділення суттєвих і несуттєвих ознак поняття.

Ця розумова операція називається визначенням поняття. За допомогою неї розкриваються зміст поняття, що пропонує вказати, що це поняття означає, які ознаки поєднані цим поняттям. Визначення повинно, по-перше, розкривати сутність предмета і, по-друге, відрізнити даний предмет від інших.

1)Альгологія:

- А. Наука, що вивчає водорості та мохи;
- Б. Наука, що вивчає водорості;
- В. Наука, що вивчає водорості прісних водойм.

Відповідь: Альгологія – Б.

2)Зигота:

- А. Орган нестатевого розмноження, у якому утворюються зооспори з гамет;
- Б. Статевий орган рослин після злиття двох гамет;
- В. Спеціалізована клітина нестатевого розмноження;
- Г. Диплоїдна клітина, яка утворюється в результаті злиття двох гамет.

Відповідь: Зигота – Г.

3) Водорості:

А. Одноклітинні організми, мають ниткоподібне або листоподібне тіло;

Б. Організми, які мають хлорофіл, або інші пігменти, який забезпечує автотрофне живлення;

В. Одно- або багатоклітинні організми, які мають тіло – талом або слань, мають хлорофіл, який забезпечує автотрофне живлення;

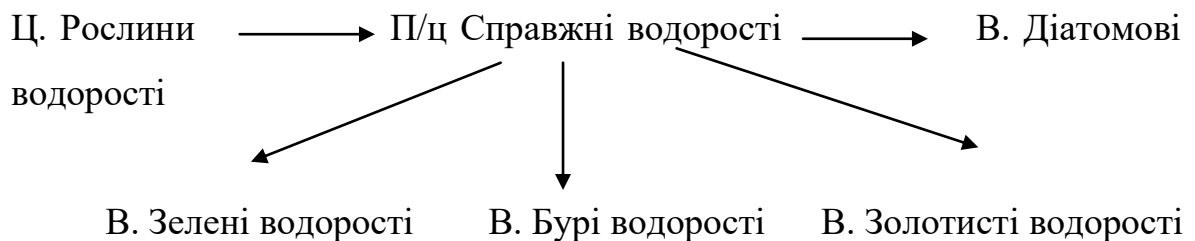
Г. Хлорофільні організми, одно- або багатоклітинні, які живляться гетеротрофно.

Відповідь: Водорості – В.

10. Розміщення понять у вигляді системи.

Деякі поняття є родовими по відношенню до деяких видових понять.

Перелік слів: Відділ Зелені водорості, Відділ Діатомові водорості, Підцарство Справжні водорості, Відділ Бурі водорості, Відділ Золотисті водорості, Царство Рослини.



Блок III

Перевірочні завдання до лабораторних і практичних робіт

Лабораторна робота №3

Будова водоростей

Варіант 1

1. Заповніть таблицю (для всіх варіантів).

Назва водорості	Особливості будови	Місце існування

2. Доведіть, що одноклітинна водорість – це клітина-організм.
3. Органелою, що реагує на світло у хламідомонади є:
- а) хроматофор;
 - б) джгутик;
 - в) вічко;
 - г) ядро.

Варіант 2

2. Космонавти назвали хлорелу “космічним хлібом”. Чому?
3. Хлорела відрізняється від хламідомонади тим, що:
- а) у неї відсутній хроматофор;
 - б) у неї відсутні джгутики;
 - в) вона не утворює спор;
 - г) вона утворює порівняно невелику кількість органічних речовин.

Варіант 3

2. Для водоростей характерні загальні ознаки:

- а) мають корні і пагони;
- б) розмножуються спорами;
- в) мешкають у водоймах і квітнуть;
- г) мають слань замість справжніх корнів, стебел, листків.

3. Хлорелу спеціально вирощують тому що вона:

- а) вміщує багато вітамінів і білків;
- б) багата на жири і вуглеводи;
- в) живиться бактеріями, очищуючи повітря;
- г) добре розмножується у воді.

Варіант 4

Творчі завдання

1. У хламідомонади є світлочутливе вічко і два джгутика. Чи можна назвати її твариною?
2. Серед водоростей зустрічаються особини, які ведуть наземний спосіб життя. Чи можуть водорості, які мешкають у воді, змінити спосіб життя, тобто перейти на суходіл? Відповідь обґрунтуйте.
3. Чому виникнення стигми і джгутиків у водоростей швидше є випадковим явищем, ніж закономірним?

Тема 5. Вищі спорові рослини

*Человека не может не занимать природа,
он связан с ней тысячью
неразрывных нитей; он сын ее.*
И.Тургенев

Блок I

Дещо з історії...

■ 1709р. – швейцарський вчений І.Шейхцер у книзі “Растения, погребенные потопом” заклав основи палеоботаніки.

■ 1753р – шведський вчений К. Лінней у праці "Виды растений" відніс спорові рослини до останнього 24-го класу своєї ботанічної системи, яка нараховувала 1260 родів та 7540 видів. Він дав назву цьому класу – “Тайнобрачные”.

■ Кінець XVIII ст. німецький ботанік І. Гедвіг заклав основи науки про мохи – бріології.

■ 1848р – польський ботанік-аматор Лещик-Суминський встановив у циклі розвитку папоротей (їх називали “высшими тайнобрачными растениями”) існування двох поколінь – спорового та статевого. У статевому поколінні ним були знайдені антеридії зі сперматозоїдами і архегонії з яйцеклітинами.

■ Німецький ботанік В.Гофмейстер у 1851р опублікував книгу “Сравнительные исследования над прорастанием, развитием и плодообразованием высших споровых растений и образованием семян у хвойных”, в якій був опис всіх циклів розвитку вищих спорових рослин.

*Несподіване трапляється в житті
частіше, ніж сподіване.*

Це цікаво...

☞ У стародавньому рукописному “Травнике” про папороть було написано: “А сия трава самая найсильнейшая над кладами – царь над цветами, трава – папороть!”

☞ А.Афанасьев у книзі “Поэтические воззрения славян на природу” наводить давню розповідь:

“Один крестьянин искал накануне Иванова дня потерянную корову; в самую полночь он зацепил нечаянно куст папоротника – и чудесный цветок попал ему в лапоть.

Тотчас прояснилось ему все прошлое, настоящее и будущее: он легко отыскал пропавшую корову, сведал о многих сокрытых в земле кладах и насмотрелся на проказы ведьм. Когда крестьянин возвратился в семью, - домашние, слыша его голос и не видя его самого, пришли в ужас; но вот он разулся и выронил цветок – и в ту же минуту все его увидели. С потерей цветка окончилось и его всевидение, даже позабыл про те места, где недавно любовался зарытыми сокровищами”.

☞ В Австрії на Лайхсському болоті знайдені залишки дерев'яної дороги та монети з зображенням римського імператора Тиберія Клавдія (44р. н.е.). Торф'яний шар поверх дороги був завтовшки 1,2м, відповідно можливо розрахувати, що приріст болота (торфу) у середньому дорівнював 7см за 100 років (А.В. Кожевников)

☞ ... в Африці, в долині річки Семліки, папороті досягають 19-ти метрової висоти. Тут накопичуються тумани і пара, тому що від вітру долину захищає хребет Рувензорі. Повітря, ґрунт – усе тут наповнено теплою вологою. Тутешні папороті пам'ятають, що вони колись були володарями світу.

☞ За старовинним повір'ям папороть цвіте глухої липневої ночі, напередодні свята Івана Купайла. В давнину люди ходили шукати цю квітку.

Вважалося, що вона наділена чарівною силою – допомагає знайти скарби, сховані у землі.

▣ Якщо висушити мох сфагнум, а потім занурити його в склянку з водою, то він всмокче води в 20 разів більше за свою вагу.

▣ У спорах плауна (в медицині – лікоподій) масові частки жиру і цукру складають відповідно 40% та 2%. Ними присипають пігулки, щоб вони не ставали вологими, їх також використовують як присипку для немовлят.

▣ Лікувальні препарати з плауна баранця широко використовуються як антиалкогольні засоби. Справа в тому, що в плауні баранці міститься 23 мікроелементи, зокрема, серед них знаходиться рідкісний алкалоїд – селягін, що викликає блювання. Саме за допомогою селягіна у хворого можливо викликати, а потім закріпити негативну умовнорефлекторну реакцію на алкоголь.

▣ Фотосинтез у мохів продовжується і взимку під глибоким сніговим покривом, при t° повітря -14°C .

▣ Деякі види плаунів-полушників з тропічних високогір'їв мають унікальну властивість: вони отримують вуглець для фотосинтезу не з атмосфери, а з вапняку.

▣ Стародавні легенди про існування печер з нечисленними скарбами мають деяку наукову основу.

У печерах Європи, в тому числі і в Україні, зустрічається мох схитостега периста, яка нерідко світиться у напівтемряві і щілинах скель, створюючи враження запалених міриад найдрібніших лампочок. Мох випромінює не власне, а відбите світло, подібно до того, як світяться очі деяких тварин. Для цього протонема моху має особливі пластинчасті структури, розташовані на гілочках в напрямі до світла, що дозволяє пластинкам бути чутливими до слабких світлових променів, що проникають у печеру. Це світло є причиною смарагдового відтінку моху. Людині, яка потрапила до такої печери, уявляється, що її стелі вкриті самоцвітами.

▣ Найбільшими з сучасних спорових рослин вважають деревоподібні папороті з Нової Зеландії, які відносяться до роду Ціатеа. Окремі представники їх досягають висоти 24 м і мають листки довжиною 5 м.

▣ Найменшою папороттю вважають хецистоптеріс пуміла, що знайдена у Центральній Америці. Довжина листків цієї рослини ледве досягає 12 мм.

▣ Найшкідливішим бур'яном серед водних рослин є папороть сальвінія вушковидна, що завезена із Південної Америки в Африку. Вона добре акліматизувалася і впливає на режим та господарську цінність деяких африканських водоймищ. Так, у травні 1959 р. цю папороть поселили в озері Кариба. За 11 місяців сальвінія буквально “задушила” водосховище, розповсюдившись на площі в 199км^2 . Вже через 4 роки, у 1963 році бур'ян захопив 1002 км^2 поверхні водосховища.

Блок II

Оцима поетів...

◆ Лес переполнен духотой,
Храпят седые валуны,
Хрустят хвощи да плауны
Своей зелёной темнотой.

Но сладковато вьётся жуть,
Когда шагнёшь и, точно мыло,
Болото вспенишь, ноги в муть
Уходят, чавкая постыло.

Николай Тихонов “Болотный лес”

Запитання до учнів

1. Чи має біологічний смисл вираз “хрустят хвощи да плауны”?
2. Яка роль сфагнуму в збереженні болота як біогеоценозу?

◆ В ночь на Ивана Купала...
Месяца крюк острым жалом заточен.
Бледные блики по листьям елозят.
Мощным волчарой - хозяином ночи-
Волхв обернулся, ударившись оземь.

По косогору, упругими мхами,
Эхо пугливо катилось в распадок.
И, затихая, забилося под камни.
Пережидало... дышало украдкой.

Рыкнув, ведьмак настороженно замер.
Слушая ночь тёмной глыбой косматой,
Непостижимо знал завязи запах,
Что зацветёт скоро чарами Мары.

Мавки несмело шушукались в чаще,
В темном урочище скопище навий.

Смрадом пахнуло от Пекла исчадий-
Нечисть ощерилась волку злонравно.

Папоротник дал бутон на поляне.
Бледно затлел зачарованной искрой
Темь отступила и враз полиняла.
Матово ёжась на кронах обвисла

Сап упырей отодвинулся с мраком.
Часто защелкали клювы и когти-
Рыскали нежити и вурдалаки
Цвет охраняя от пришлого гостя.

Разом бутон разгорелся лилово
Чашей огня, вознесенной на стебле.
Волчьи глаза засветились солову
На упырей не мигая глядели.

Молча шагнул вперед: жилист, лобастый.
Страшен бесстрашием, мягко ступал он.
Вызов бросая оскаленной пастью
Нечисти в ночь на Ивана Купала...

Запитання до учнів:

1. Знайдіть біологічні помилки.
2. Розкрийте особливості будови мохів.
3. Наведіть цикл розвитку папоротей.

◆ В глухом лесу, в тени густых деревьев,
раскинув веером зелёным листья,
растёт, вошедшее в народное поверье,
растение – в нем колдовство таится.
Считали предки, что волшебное растение
в глухую ночь один лишь раз цветёт.
Нашедшему цветок, за смелость и терпенье
Он силу и богатства принесёт.

Запитання до учнів:

1. Про яку рослину йде мова?

2. Чи могли сміливці знайти таємничу квітку?
3. Які особливості будови листа папоротей дозволяють сказати “раскинув веером зелёным листья”?

◆ Вокруг – болото без границы,
 Пни, камни, кочек бугорки,
 И между них седой пушицы
 Торчат качаясь колоски.

А. Холодковский.

Запитання до учнів.

1. Про які вищі спорові рослини йде мова?
2. Що це за колоски “торчат качаясь”?

◆ Лист папоротника так древен,
 Продуман так до мелочей,
 Он так доносит шум деревьев
 Из отдаленнейших ночей,
 Из непомерного начала,
 Из тех хвощей, из тех лесов,
 Где речь людская не звучала,
 Где зверя был невнятен зов

Лев Озеров.

Запитання до учнів.

1. Які біологічні особливості листка папороті відображені у виразі: “Продуман так до мелочей”?
2. Який біологічний сенс виразу: “Из тех хвощей, из тех лесов, где речь людская не звучала”?

◆ Пашни буры, межи зелены,
Спит на елях закат,
Камней мшистые расщелины
Влагу вешнюю таят....

Николай Клюев.

Запитання до учнів.

1. Які особливості мохів дозволяють “влагу вешнюю держать”?

◆ “...Папоротники всегда вызывали во мне трепет. В их совершенной красоте было что-то неправильное, что-то вероломное – как если бы они проросли из пустых глазниц, из полых костей, из слежавшихся волос...”

Виктория Платова “Такси для ангела”.

Запитання до учнів.

1. “Чому, на вашу думку, саме папороті викликають у героїні даного роману (вона журналістка) такі почуття?”

Підказ. Заплющте очі і уявіть ті місця де зростає папороть.

◆ Мифические существа мшанки.

Мшанки – это фейри, живущие в германских и галльских землях. Ростом эти удивительные существа немного меньше метра. Их одежда целиком сделана из мягкого зелёного мха – скорее всего, именно поэтому мшанки получили от людей такое прозвище. Нередко этих фейри, если они стоят неподвижно, путают с деревьями. Лица у мшанок маленькие и морщинистые, всё тело покрыто густыми волосами, кожа имеет серый оттенок. Глава этих фейри – древняя старуха с длинными седыми волосами, её обычно называют “бабушка”.

Следует знать, что мшанки свято чтят старинные традиции и обычаи. Они считают, что люди не должны забывать, как жили их предки. По мнению этих фейри, нельзя сдирать кору с живых деревьев, не следует печь хлеб с

подмешанными в муку зернышками тмина и, главное, не рекомендуется рассказывать свои сны даже самым близким людям.

Если следовать этим правилам, можно заслужить расположение мшанок и всегда рассчитывать на их помощь. Чтобы эти фейри не забыли о своих обязанностях, нужно периодически оставлять для них еду на нижней ступеньке крыльца.

Мшанкам известны все целебные лесные растения. Они могут излечить даже смертельно больного человека, если он им понравится. Кроме того, эти необычные существа иногда превращают листья деревьев в золотые монеты и дарят хорошим людям бесконечные мотки шерсти.

◆ Горы пустынные.

Не видно души ни одной.

Лишь вдалеке

Голоса людские слышны.

Вечерний луч

Протянулся в сумрак лесной,

Зелёные мхи

Озарил, сверкнув с вышины.

Перевод с китайского Арк. Штейнберга

Запитання до учнів.

1. Поясність, як пов'язані “сумрак лесной – зелёные мхи” ?
2. “Зелёные мхи” – це образний вираз чи біологічне визначення ?

◆ Однажды у киоска с мороженым случайно встретились трое накситраллей: Моховая Борода, Полботинка и Муфта. Все они были такого маленького роста, что мороженщица приняла их поначалу за гномов.

Были у каждого из них и другие занятные черточки. У Моховой Бороды – борода из мягкого мха, в которой росли хоть и прошлогодние, но все равно прекрасные ягоды брусники. Полботинка был обут в ботинки с обрезанными носами: так удобнее шевелить пальцами. А Муфта вместо обычной одежды носил толстую муфту, из которой торчали только макушка и пятки.

Эно Рауд. Муфта, Полботинка и Моховая Борода

Запитання до учнів.

1. Які особливості мохів дозволяють сказати: “борода из мягкого мха, в которой росли хоть и прошлогодние, но все равно прекрасные ягоды брусники” ?

◆ Бог с гневными глазами оплодотворил глыбу, чтобы создать черный паслен.

Бог краба, поедающего листья, оплодотворил мох, что стелется по земле, так родился лишайник.

Бог воды создал запах папоротника, так родился папоротник.

Мать деревьев, соединившись с кораллами, создала ветвистые деревья.

Бог засухи оплодотворил камень, и родилось бумажное дерево.

Бог деревьев-дичков оплодотворил волокна листьев и родилось растение со сладкими корнями.

Голова соединившись со стволом породили дерево, из которого делают ожерелья.....

Атуа мата рири (Миф о сотворении мира)

Запитання до учнів.

1. Уважно прочитайте та знайдіть науково необґрунтовані нісенітниці.
2. Які біологічні закономірності лягли в основу деяких наведених міфів ?

◆ На южную гору взошла я - пора
Там папоротник молодой собирать.
Давно уж супруга не видела я -
Устало уж скорбное сердце страдать.
Я знаю: лишь только увижу его,
Лишь только с дороги я встречу его,
Как в сердце мне радость вернётся опять.
На южную гору взошла я, теперь

Там папоротник собираю давно.
Супруга давно уж не видела я,
Поранено сердце - тоскует оно...

Запитання до учнів.

1. Які види папороті вживають в їжу ?
2. Чому “папоротник молодой собирать” ?

*Не тот глуп, кто не знает,
но тот, кто знает не хочет.*
Г.Сковорода

Поміркуй...

Запитання

1. Чому хвоці не використовують для годівлі тварин?
2. Чому соруси папоротей розміщуються на нижньому, а не на верхньому боці спороносних листків?
3. Мох витримує великі морози і нестерпну жару, росте за умов невеликої кількості світла, але дуже потребує води. Чому?
4. Чому поява хвоців на полях вказує на необхідність внесення до ґрунту вапняку?
5. Під час Великої Вітчизняної війни при нестачі перев'язочного матеріалу не рідко замість вати використовували мох сфагнум. Чим це можна пояснити?
6. У відсутність дощу листки моху щільно притиснуті до стебла. Чи є це доцільним?
7. Яким чином папороті пристосувалися до уловлювання розсіяних променів сонячного світла в нижньому ярусі хвойного лісу?
8. Не дивлячись на те, що більшість папоротей живе на суші, їх не можна назвати суходільними рослинами. Поясніть чому?

9. Кам'яне вугілля використовують як паливо. Вчені стверджують, що під час спалювання кам'яного вугілля вивільняється енергія Сонця. Чи це так? Свою відповідь поясніть.
10. Заросток папороті дуже схожий за будовою з багатоклітинними водоростями. Який висновок можна зробити на основі цього факту?

Задачі

1. Якщо на запалений сірник (його слід тримати у простягнутій руці подалі від обличчя) з клаптика паперу, розміщеного над сірником на відстані 40-50 см, сипнути спори плауна, станеться “феєрверк” – несподіваний ефектний спалах, супроводжуваний тріском. Як пояснити це явище?
2. Дослідним шляхом доведено, що сперматозоїди папороті реагують на наявність 0,000 000 028 мг яблучної кислоти. Вони пересуваються туди, де міститься така мізерна кількість цієї речовини. Які клітини гаметофіта виділяють цю “приманку”?
(Відповідь: клітини шийки архегонії)
3. Доросла чоловіча рослина зозулиного льону вища за жіночу рослину того ж виду. Як можна пояснити цей факт?
4. Відомо, що рослини зозулиного льону утворюють густі зарослі. Які проблеми виникли б у цих рослин, якщо б їх особини знаходились на великій відстані одна від одної?
5. Відомо, що коробочки зозулиного льону відкриваються у суху погоду. Чи є ця особливість випадковою? Чому?
6. Декілька десятків видів амеб існує у сфагнових болотах чи в самому сфагновому моху. Які особливості сфагнуму дозволяють слугувати середовищем існування для найпростіших?

*Хороших методов существует ровно столько,
сколько существует хороших учителей.*

Д Пойа

Робота з термінами

1. “Знайди зайве”

Завдання на виключення зайвого поняття і узагальнення решти

а) Сфагнум, зозулин льон, маршанція, хвощ польовий;

Відповідь: хвощ польовий; інші – мохи.

б) Плаун булавовидний, чоловіча папороть, оленячий ріг, гніздовик;

Відповідь: плаун булавовидний; інші – папороті.

2. Узагальнення та обмеження поняття.

Завдання на визначення родового (обмежене) і видового (узагальненого) поняття.

Папороть:

а) сфагнум; б) гніздовик; в) спорова рослина; г) таллом

Відповідь: папороть - в) спорова рослина (родове поняття);

б) гніздовик (видове поняття).

Мох:

а) зозулин льон; б) спорофіт; в) рослина; г) гаметофіт

Відповідь: мох - в) рослина (родове поняття);

а) зозулин льон (видове поняття).

3. Склади 3-ох значне число.

1. спори

1. вода

2. плаун

2. торф

3. сфагнум

3. мох

4. спорофіт

4. болото

5. медицина

5. плаун

Відповідь –125, застосування спор *Відповідь* – 134, утворення боліт за участі плауна

4. Завдання на встановлення вірної послідовності.

Запишіть перелічені події життєвого циклу плауноподібних у хронологічному порядку.

- спорофіт
- сперматозоїд
- зигота
- гаметофіт
- яйцеклітина
- спори
- материнські клітини спор

Відповідь: 1 – зигота; 2 – спорофіт; 3 – материнські клітини спор; 4 – спори; 5 – гаметофіт; 6 – яйцеклітина; 7 – сперматозоїд.

4. “Складна аналогія”.

Поняття можуть знаходитися у різних відношеннях одне до одного. Частіше зустрічаються наступні відношення:

- 1. вид-рід**
- 2. рід-вид**
- 3. протилежність**
- 4. причина-наслідки**
- 5. частина-ціле**

У наступних завданнях пропонується назвати відношення, що існують між поняттями кожної пари.

Відповіді - цифри.

- 1.Мох – торф (4)
- 2.Антеридії – архегонії (3)
- 3.Орляк – папороть (2)

- 4.Мох – маршанція (1)
- 5.Архегонії – яйцеклітина (5)
- 6.Зигота – спорофіт (4)
- 7.Запліднення – зигота (4)
- 8.Заросток – гаметофіт (2)
- 9.Спора – заросток (4)
- 10.Ризоїди – орган (1)

5. Прийом семантизації.

Передбачає розкриття походження терміну або його смислового значення.

Архегоній – від грец. *arche* – початок, *gone* - народження

Антеридій – від грец. *antheros* – той, хто цвіте

Гамета – від грец. *gamete* – жінка, *gametes* - чоловік

Гаметангій – від гамета - грец. *angeion* – посудина

Спори - від грец. *spora* – сівба, насінина

Спорофіт – від спора + фітон (грец. *phyton* – рослина)

Хвоц. Латинську назву *Equisetum* вперше використав для назви хвоща давньогрецький природознавець Пліній Старший, який мав на увазі схожість розгалужених пагонів хвоща з кінським хвостом (від лат. *equius* – кінь, *seta* - щетина, жорстке волосся).

Щитник чоловічий. Назва роду походить від грецьких слів "drys" - дуб, "pteris" - папороть. Латинське *filix* - папороть; *mas* - чоловік.

Папороть на Русі називали “разрыв-травой” і вірували, що одного торкання до його квітки достатньо, щоб відкрити будь-які замки, розірвати залізні кайдани.

Блок III

Перевірочні завдання до лабораторних робіт

Лабораторна робота №4

Будова і різноманітність мохоподібних

Варіант 1

1. Мохи відрізняються від інших рослин тим, що:
 - а) в їх клітинах відбувається фотосинтез;
 - б) тіло не має тканин та органів;
 - в) корені глибоко проникають у ґрунт;
 - г) на верхівках стебел утворюються коробочки зі спорами;
2. У сфагнуму на відміну від зозулиного льону листочки мають білуватий колір. Як пояснити цю відміну?

Варіант 2

1. За якими ознаками зозулин льон, сфагнум можна відрізнити від рослин інших відділів?
2. Зозулин льон поселяється у місцях з достатнім зволоженням, і витісняє інші зелені мохи. Як це можна пояснити?

Варіант 3

Творчі завдання

1. Чому мохоподібні не набули великих розмірів?
2. Які характерні ознаки у будові мохоподібних дають їм можливість вижити?
3. Назвіть умови зовнішнього середовища, що забезпечують умови існування мохоподібних. Відповідь поясніть.

Лабораторна робота №6

Будова щитника чоловічого, або чоловічої папороті

Варіант 1

1. Для папоротей характерно:
 - а) цвітіння і утворення насіння;
 - б) розмноження спорами;
 - в) наявність ризоїдів у заростку;
 - г) існування у водоймах.
2. Свідченням стародавності папоротей є:
 - а) розмноження спорами;
 - б) наявність відбитків їх листя в кам'яновугільних шарах;
 - в) існування трав'янистих та дерев'янистих форм;
 - г) все перераховане вище.

Варіант 2

1. Зі спори папороті виростає:
 - а) заросток;
 - б) доросла рослина;
 - в) спорангій;
 - г) зигота.
2. Папороті відносяться до найбільш високоорганізованих спорових рослин тому, що:
 - а) розмножуються спорами;
 - б) наявність провідних судин стебла;
 - в) здатні до фотосинтезу;
 - г) наявність полового процесу.

Варіант 3

Творчі завдання.

1. Чому щитник чоловічій та орляк повинні жити у вологих умовах існування?
2. Чому голонасінним дали початок папоротеподібні, а не хвоці або плауни?
3. Чому папоротеподібних існує 10 тис. видів, а хвощових і плаунових значно менше?
4. Чи вірне твердження, що гаметофіти у папоротеподібних розвиваються незалежно від спорофіту? А як бути з сальвінією?

Тема 6. Насінні рослини. Відділ Голонасінні

*Немає нічого
найнебезпечнішого
для нової істини, як стара помилка.*
В.Гете

Блок I

Дещо з історії...

- У 1785 році, подорожуючи по Сибіру, російський академік Петро Паллас писав: «Собираемые по концам веток молодые сосновые и кедровые верхинки похваляются от всех наших в Сибири промышленников и мореходов как лучшее противцинготное и бальзамическое средство и составляют в лечебной науке презрядное от цинготных болезней лекарство».
- Шотландський хірург і ботанік Арчибальд Менцієз, досліджуючи у 1790-1795 роках північно-західне узбережжя Північної Америки, першим описав друге по висоті хвойне дерево нашої планети – ялицю дуглаську.
- У 1847 році німецький ботанік Фрідріх Ендліхер увів у науку для позначення самої звісної хвойної рослини Америки назву “секвойя”.
- Видатний вчений Чарлз Дарвін, описуючи кругосвітню подорож на кораблі “Бігль”, повідомляв: “Полные вёдра пыльцы, главным образом Coniferae і Gramineae (хвойных и злаковых) выметались с палубы кораблей вблизи берегов Северной Америки, мистер Райли наблюдал в Миссури, близ Сен-Луи, почву, покрытую пылью в такой степени, будто она была посыпана серой. Имелись серьёзные основания считать, что эта пыльца была перенесена из сосновых лесов, находившихся, по меньшей мере, на расстоянии 400 миль к югу”.
- Кедр ліванський здавна визнають символом довголіття, міцності і сталості. Крім своєї символіки, це дерево славилось деревиною. Її високо цінили стародавні єгиптяни, фінікійці, іудеї, пізніше араби ті інші народи. Це

призвело до знищення кедрових лісів. Щоб цінне дерево не було знищено зовсім, патріарх ліванських християн оголосив кедр «божим деревом».

■ Сосна у стародавні часи використовувалась для багаття, на яких спалювали небіжчиків. Соснові шишки в античному світі слугували верхівкою жезлів Вакха на святах врожаю. В Японії сосну вважають символом довголіття.

■ Могутні фігури тигрів, слонів, ведмедів, крокодилів, оленів у висячих садах Семіраміди (ми пам'ятаємо, що ці сади є одним з семи чудес світу) формувалися не лише з тису. З цією метою використовувався і самшит вічнозелений (*BUXUS SEMPERVIRENS* L.). Стародавні греки вважали цю рослину дорогоцінним деревом. Гомер у 24-ій пісні своєї незрівняної „Іліади” описує ярма з гладкого самшитового дерева, які були накладені на биків Пріама, а римський поет Овідій оспівав у своїх віршах Мінерву, яка зробила з самшиту першу флейту. Деревина самшиту важка і тверда. З неї виготовляють більярдні кулі, гудзики, ткацькі човники і навіть підшипники.

■ Єгипетських фараонів ховали в тисових саркофагах.

■ У 1958 р. на Дунаї під час посухи, коли рівень води знизився, було виявлено модринові палі мости, які побудували римляни на початку II ст. н. е. Деревина виявилась незруйнованою.

*Природа – нескончаемая череда секретов,
раскрытых и нераскрытых.
загадок, решенных и нерешенных.
Ф.Ф.Талызин*

Це цікаво...

- ◆ Найдавнішим видом дерев, що збереглися на Землі, є гінкго двулапатевої, єдиний сучасний вид класу гінкгових відділу голонасінних. Ця рослина з'явилась 250 млн. років тому. З XII ст. гінкго вирощують в Японії, де воно відомо під назвою “серебряний абрикос”.
- ◆ Найвище хвойне дерево в світі – секвойя, яка досягає 112 м висоти.
- ◆ Найдовше всіх живе сосна довговічна. У Східній Неваді (США) знайдено дерево, якому 5100 років. Ця сосна змінює свої хвоїнки раз у 45 років.
- ◆ Найвищий у світі живий паркан “побудований” із тиса ягідного. Він був посаджений у 1720 році у парку графа Батерста (Великобританія). Довжина паркана – 155 м, висота – 11 м, ширина – 4,5 м.
- ◆ Найбільша зрубана новорічна ялинка – дугласія тисолисткова, що мала висоту 67,36 м – була встановлена у торговельному центрі Сіетла (США) у грудні 1950 р.
- ◆ Ялина перші 15 років росте дуже повільно, збільшуючись на 5-25 см за рік. Потім вона “набирає швидкість” і випереджує ріст сосни. Сосна швидко росте у молодості (на 10-ий рік має ріст в 3,9 м і приріст за рік 27- 48 см).
- ◆ В однорічних сходів сосни і ялини вже спостерігається різниця у розвитку кореневої системи. Кількість коренів у сосни 3135, у ялини – 253, тобто в 12 раз менше. Довжина коренів у сосни 11988 м, у ялини 1941 м, в 6 раз менше.
- ◆ Хвойні дерева випаровують води в 10 раз менше, чим листяні. При чому ялина випаровує води в 2 рази більше, ніж сосна.
- ◆ Опади затримуються хвоєю сосни на 20%, а ялини на 40%.
- ◆ Хвоя ялини (*Picea A. Dietr*) і сосни (*Pinus L.*) – розповсюджене комплексне сировинне джерело. У процесі переробки його отримують каротин, якого значно більше, ніж у моркви, хлорофіл, вітаміни Р і С; виготовляють

хлорофіло-каротинову пасту, хвойно-вітамінну муку, яку використовують як вітамінну добавку до кормів у тваринництві.

- ◆ Найбільшому дереву на планеті Земля чотири тисячі років. Називається це дерево “Генерал Герман”. Американці – люди дуже практичні. Біля цього дерева розмістили табличку, на якій вказано, що із цього дерева можна побудувати сорок будинків, кожний із яких складається з п’яти кімнат. Якщо це дерево положити поряд з потягом, то воно буде довше.
- ◆ Туя західна (*THUJA OCCIDENTALIS L.*) – гарне дерево з густою конічною кроною, короткими гілками і яскравою коричнево-червоною корою. Деревина туї грубоволокниста, м’яка, легка, але дуже міцна. Ця властивість і використовується у кораблебудуванні, а гарна деревина знаходить застосування у внутрішньому оздобленні приміщень вже багато років.
- ◆ Найвища рослина за Землі - секвоя вічнозелена, що зростає на узбережжі Каліфорнії в США і сягає 117 м заввишки при діаметрі стовбура понад 11 м.
- ◆ Деревина ялівцю звичайного (*JUNIPERUS COMMUNIS L.*) дуже стійка до гниття і пошкодження комахами. Вона гарна, щільна, з характерним приємним запахом. З неї виготовляють штучний мармур, який неможливо відрізнити від справжнього. Здавна використовується для виготовлення різних сувенірів, посуду, сідел, ліків, олівців.
- ◆ Кедр є елементом символіки Лівану.
- ◆ За кедровою сосною здавна закріпилася назва – кедр. Мабуть, тому що за часів Соломона справжні кедрі мали дуже цінну деревину, благовонні смоли та ароматичні масла, а коли російські першовідкривачі потрапили до Сибіру, вони дали таку ж назву дереву, яке нічим не поступалося заморському кедрові ні красою, ні цінними якостями.
- ◆ До початку нашої ери кедрі росли не тільки в горах, кедрові ліса вкривали все Середземномор’я та значну частину Азії. Інтенсивне використання людьми гарної, міцної та стійкої до гниття деревини кедрів

призвело до їх практичного знищення. В теперішній час кедри ростуть тільки в важкодоступних гірських районах, а їх ареал, який колись був дуже великий, скоротився до декількох крапок на карті світу.

- ◆ Найдавнішими і найпримітивнішими серед голонасінних вважають представників двох класів: саговникові та гінгові. Копалини залишків саговнику зустрічаються з середини мезозойської ери (225 млн. літ тому).
- ◆ У низині річки Хатанги модрина доходить до 72° 31' п.ш. Так далеко на північ не росте жодне дерево на земній кулі.

Рекордсмени України

Найбільш залісений район України – Карпати, де загальна площа, вкрита лісами, становить понад 40%. На Поліссі ліси займають 25,7% площі, на півдні – ще менше. Найвища межа лісу в Україні проходить у крайній східній частині Карпат – в Чорногорі та Чивчинських горах. У різних частинах масиву вона залежить від рельєфу, висоти гір та діяльності людини. Найкраще верхня межа лісу збереглася на кількох Чивчинських вершинах.

Найпоширеніші в межах України – хвойні породи, на які припадає 54% загального запасу деревини. “Рекордсменом” серед них є сосна, зосереджена в основному на Поліссі.

Найвисокогірнішим деревом України є сосна гірська – її виявлено на висоті 2010 метрів на горі Піп-Іван у Чорногорі в Карпатах. Вона не вибаглива, має широку екологічну амплітуду, може рости на кам'яних сухих скелях і розсипищах із нерозвинутим шаром ґрунту. Має вигляд криволісся висотою 2-4 м або дрібних карликових екземплярів заввишки 20-30 см.

Найвище дерево. Рекордсменами по висоті можна вважати модрина європейську в Рахові, яка у 140 років мала висоту 54 м, а також кілька ялиць в урочищі Чемернар Берегометського ліскокомбінату на Буковині. Їхня висота сягає 45 м.

Найдовговічнішим деревом в Україні вважається тис ягідний. Вік цього релікта може сягати 4000 років. У минулому він був поширений по всій лісовій зоні Європи, але повсюдно знищений через дуже цінну деревину. Недарма його називають “королівським деревом”, “негни-деревом”. У країні найбільший осередок тису – Княздвірський резерват в околицях Коломиї в Івано-Франківській області площею 206 га.

Найдавніше дерево, що охороняється. Указ про охорону тиса на території України був виданий ще в 1423 році.

Тис ягідний – це одне з найотруйніших дерев в Україні. Хвоя, кора і деревина його отруйні.

Незвичайні дерева

Дуби “поріднилися з соснами”. У Шацькому лісництві на Волині ростуть кілька дубів, які зрослися із соснами. З’єднання листяного і шпилькового дерев – велика рідкість у природі, а тут вони вже спільно живуть майже чверть століття.

Дерево на “двох ногах”. В Нуївському лісництві Камінь-Каширського району на Волині 2 сосни зрослися в єдиний стовбур не з кореня, а... на висоті 3м. З цього «п’єдесталу» над живою аркою обох дерев уже підіймається, немов “обеліск”, єдиний 20 м стовбур , несучи зелену крону. Секрет, вірогідно, у тому, що сосни в молодому віці часто страждають від снігових навалів, крони їхні вигинаються, зчіплюються, під сильними вітрами кора здирається, що і сприяє зрощенню дерев.

Блок 11

Очима поетів...

- ◆ И сосны выплыли в простор зыбей
Свободной стаей гордых кораблей,
Их груди смело мчатся против бури...

Я. Райнис

Запитання до учнів.

1. Яке застосування сосен мав на увазі поет?

- ◆ Вот сосны. Прямоствольны и упруги,
Колючие - ветрам не разорвать.
Стоят в своей чешуйчатой кольчуге,
Спокойные, как Игорева рать,

И елки не подвижны и суровы,
Роняя низко рукава ветвей,
Ждут пригорюнясь, - матери и вдовы,
Молчаницы в платочках до бровей.

Всеv. Рождественский “Деревья”.

Запитання до учнів.

1. Що таке “чешуйчата кольчуга”?
2. Які морфологічні особливості ялини дали можливість автору сказати: “... роняя низко рукава ветвей...”?

- ◆ Я в снегу подтаявшем,
около ствола,
гладенькую, мокрую
шишку подняла.

Вероника Тушнова

Запитання до учнів.

1. Про яку за статтю шишку пише поетеса?

◆Бадью в барак цинготный приносили,
И густо поднимался хвойный пар,
И доктор заставлял нас пить насильно
Густой,
Смолистый,
Вяжущий отвар.

Анатолий Жигулин “Колымский стланик”

Запитання до учнів.

1. Чому цингу можна було лікувати хвойним відваром?

◆“Дай, о Кедр, ветвей зеленых,
Дай мне гибких, крепких сучьев,
Помоги пирогу сделать
И надежней и прочнее!”

.....

И, срубивши сучья кедра,
Он связал из сучьев раму;
Как два лука, он согнул их.
Как два лука, он связал их.
“Дай корней своих, о Тэмрак!¹
Дай корней мне волокнистых:
Я свяжу свою пирогу,
Так свяжу ее корнями,
Чтоб вода не проникала,
Не сочилась в пирогу!”

.....

“Дай мне, Ель, смолы тягучей,
Дай смолы своей и соку:
Засмолю я швы в пироге,
Чтоб вода не проникала,
Не сочилась в пирогу!”

И собрал он слезы ели,
Взял смолы ее тягучей,
Засмолил все швы в пироге,

Защитил от волн пирогу.

Так построил он пирогу
 Над рекою, средь долины,
 В глубине лесов дремучих,
 И вся жизнь лесов была в ней,
 Все их тайны, все их чары:
 Гибкость лиственницы темной,
 Крепость мощных сучьев кедра...

¹Тэмрак – лиственница
 Лонгфелло “Песнь о Гайавате”

Запитання до учнів.

1. Обґрунтуйте використання вождем індіців саме цих дерев для побудування піроги.

◆ Здесь лапы у елей дрожат на весу,
 Здесь птицы щебечут тревожно –
 Живешь в заколдованном диком лесу,
 Откуда уйти невозможно.

В.Высоцкий

Запитання до учнів.

1. Чому саме ялиновий ліс нагадує “заколдованный дикий лес”?
2. Чому гілки ялини називають “лапы”?

◆ Пусть сосны и ели
 Всю зиму торчат,
 В снега и метели
 Закутавшись, спят.
 Их тощая зелень,
 Как иглы ежа.
 Хоть ввек не желтеет,

Но век не свежа.

Тютчев Ф.И. “Листья”

Запитання до учнів.

1. Знайдіть біологічні помилки, що припустив поет.
2. Які особливості будови листя хвойних дозволили автору зробити такі помилки?

◆ Трава на просеке сосновой
Непроходима и густа.
Мы переглянемся и снова
Меняем позы и места.

И вот, бессмертные на время,
Мы к лику сосен причтены
И от болезней, эпидемий
И смерти освобождены...
Б.Пастернак “Сосны”

Запитання до учнів:

1. Які особливості соснового лісу дозволяють бути траві “непроходимою и густой” ?
2. Чому повітря у сосняку вважається лікувальним ?

◆ Самотній кедр на стромині
В північній стоїть стороні
І кригою, й снігом укритий,
Дрімає і мріє вві сні.

І бачить він сон про пальму.
Що десь у південній землі
Сумує в німій самотині
На спаленій сонцем скалі
Г.Гейне

Запитання до учнів:

1. Як геніальний поет відобразив місце існування кедра ?
2. Чи допустив біологічні помилки автор ?

Поміркуй....

Запитання

1. У книзі С. Івенка “Загадка Цинхоны” наводиться курйозний випадок. “Как-то в Сибирь поздней осенью приехал малосведущий в лесном деле, но очень самоуверенный ревизор. Увидев голую тайгу, спросил лесничего:

- Это хвойный лес?
- Хвойный.
- А где хвоя?
- Спала.
- По чьей вине?
- Природы.
- Вы мне за природе не прячьтесь! За гибель леса отвечать будете вы.”

На вашу думку, чи несе за це відповідальність лісничий?

2. “Янтарь есть произведение царства растений”, - казав М.В. Ломоносов. Що дозволило великому вченому зробити такий висновок?

3. Ялина дуже вразлива до поверхових низових пожеж, коли палають на ґрунті мох, хвоя і трава. Чому?

4. Поясніть біологічний смисл стародавніх приказок.

- Ель не сосна, шумит неспроста.
- Не расти яблочку на елке.
- Всякая сосна своему лесу весть подает.
- Еловым веником не парятся.

5. М. М. Верзилін у книзі “По следам Робинзона” розповідає: “Жак Картье в 1596 году выехал на исследование берегов Канады. На его корабле весь экипаж заболел цингой. Двадцать шесть матросов погибли от цинги, когда корабль подплыл к реке Св. Лаврентия. Высадившись на берег, команда корабля не могла найти в северных лесах ни лимонов, ни овощей. Однако Жаку Картье удалось завязать дружеские отношения с индейцами, которые решили помочь ему и его товарищам: они посоветовали лечиться от цинги ”.

Яку пораду дали індієці Жаку Картье, щоб врятувати команду?

6. Відомо, що в лісах ялина поступово витісняє сосну, березу та інші деревинні породи. Чи свідчить це про те, що через деякий час всі ліси нашої планети будуть ялиновими?

7. Поясніть, чому хвойні ліси (тайга) являють собою достатньо одноманітне угруповання.

Задачі

1. Запас деревини на 1 га соснового лісу досягає 300 м^3 . З 1 м^3 деревини можна виготовити 200 кг паперу. Яку масу (в т) паперу можна виробити з 5 га соснового лісу?

2. У ялинових лісах Європи в урожайні роки опадає до 11 млн. насінин на 1 га. Проте проростає лише 0,2%. Яка кількість молодих паростків ялини може з'явитися на 1 га?

3. Добова потреба людини у вітаміні С становить 60 мг. З однієї сосни збирають хвою масою 10 кг, з якої отримують 15 г вітаміну С. Яку масу вітаміну С можна одержати з хвої 100 дерев? Яку кількість добових норм вітаміну С це буде складати?

4. З 1 м^3 соснової деревини отримують 11 кг 70%-ної оцтової кислоти. Скільки пляшок 9%-ного оцту (місткість пляшки – 1 л) можна отримати з цієї кількості оцтової кислоти.

5. Маса деревини з одного секвоядендрону, або ж мамонтового дерева, яке росте в Північній Америці, досягає близько 1000 т. Скільки грузовиків вантажопідйомністю 5 т потрібно, щоб перевезти деревину з одного такого дерева?

6. У плодкових дерев на гілках утворюються плоди, а у голонасінних – шишки. Чому шишку не можна назвати плодом?

7. Люди давно звернули увагу на те, що шишки сосни і ялини першого і другого року різко відрізняються одна від іншої. А вчені встановили, що існує взаємозв'язок між розташуванням шишки і насінним способом розмноження сосни і ялини. Чому?

(Відповідь: На початку свого розвитку шишка повернута верхівкою доверху, якби підставляючи яйцеклітини пилку, що переноситься вітром. Після запліднення розвивається насіння, лусочки склеюються. По мірі дозрівання шишка перевертається донизу, луски розходяться і насіння висипається.)

Робота з термінами

1. "Знайди зайве"

Завдання на виключення зайвого поняття і узагальнення решти

а) Сосна, ялина, вельвічія, ялиця;

Відповідь: вельвічія; інші – хвойні голонасінні.

б) Колючка, хвоя, вусик, шишка;

Відповідь: шишка; інші – видозміни листка.

2. Узагальнення та обмеження поняття.

Завдання на визначення родового (обмежене) і видового (узагальненого) поняття.

Шишка:

а) модрина; б) жіноча шишка; в) видозмінений пагін; г) генеративний орган

Відповідь: шишка - в) видозмінений генеративний орган (родове поняття);

б) жіноча шишка (видове поняття).

Спора:

а) макроспора; б) заросток; в) проросток; г) орган

Відповідь: мох - г) орган (родове поняття);

а) макроспора (видове поняття).

3. Склади 3-ох значне число.

1. ефедра

2. фітонцид

3. сфагнум

4. евкаліпт

5. медицина

Відповідь – 245, оздоровча дія евкаліптових лісів

4. Завдання на встановлення вірної послідовності.

Запишіть перелічені події життєвого циклу сосни звичайної у хронологічному порядку.

- зародок
- спорофіт
- зигота
- мегаспорангії
- яйцеклітина
- архегонії
- насіння

Відповідь: 1 – зигота; 2 – зародок; 3 – насіння; 4 – спорофіт; 5 – мегаспорангії; 6 – архегонії; 7 – яйцеклітина.

5. “Складна аналогія”

Поняття можуть знаходитися у різних відношеннях одне до одного.

Частіше зустрічаються наступні відношення:

1. вид-рід
2. рід-вид
3. протилежність
4. причина-наслідки
5. частина-ціле

У наступних завданнях вимагається назвати відношення, що існують між поняттями кожної пари.

Відповіді - цифри.

1. Архегонії – гаметофіт (4)
2. Яйцеклітина – спермій (3)
3. Хвойні – сосни (2)

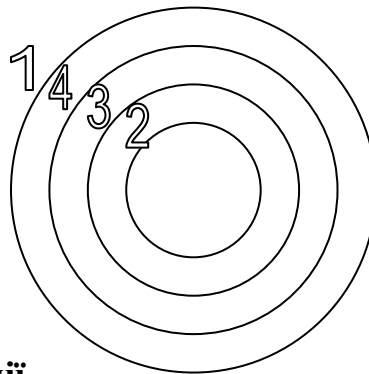
- 4.Модрина – сосни (1)
- 5.Архегонії – яйцеклітина (5)
- 6.Зигота – зародок (4)
- 7.Живиця – скипидар (4)
- 8.Заросток – гаметофіт (2)
- 9.Спора – заросток (4)
- 10.Листок – хвоя (2)

6. Робота з діаграмою

Завдання: розташувати у відповідному порядку цифри у колах за допомогою наданих слів.

Перелік слів: 1. Царство Рослини; 2. Кедр сибірський. 3. Порядок Соснові; 4. Клас Хвойні.

Відповідь:



7. Прийом семантизації.

Передбачає розкриття походження терміну або його смислового значення.

Давня грецька легенда розповідає: “Бог холодних північних вітрів Борей закохався у німфу Пітіс. Він невідступно слідував за дівчиною, розвіваючи її довгі світлі коси. Ось-ось підніме красуню і понесе в далекі сніжні краї. Перелякалася Пітіс, забігла до старенького Пана – лісовика і стала благати про допомогу. Укрив її Пан зеленими шатами, а сам пішов ліс доглядати. Аж ось налетів Борей, став хитати дерева, шукати поміж ними Пітіс. Але міцно тримала зелені шати красуня-німфа. Дерев’яніло від холоду її тендітне тіло. Там застигла вона навіки із зеленими шатами на золотистому

тілі – стовбурі, сльози нещасної дівчини впали на кору, перетворившись на прозору смолу: в ній сум за втраченою молодістю, вродою і коханням”.

Ви напевне здогадалися, що Пітіс лісовик перетворив у сосну.

*От нас природа тайн своих не прячет,
но учит быть внимательнее к ней.*
Н.И.Рыленков

Блок III

Перевірочні завдання до лабораторних та практичних робіт

Лабораторна робота №7

Будова і різноманітність голонасінних

Варіант 1

1. Органи і структури, що характерні для голонасінних:
а) корінь; б) стебло; в) квітка; г) плід; д) насінина.
2. Насіння голонасінних розповсюджується за допомогою:
а) вітру; б) води; в) птахів; г) ссавців.
3. У чому проявляється ускладнення голонасінних у порівнянні з папоротями?

Варіант 2

1. Запилення у голонасінних відбувається за допомогою:
а) води; б) вітру; г) комах.
2. Голонасінні на відміну від мохів і папоротей вважають суходільними рослинами. Поясніть чому.

Варіант 3

1. Як називають листки хвойних? Яке значення листків подібної форми?
2. Ялина, сосна – вічнозелені рослини. Чи відбувається в них фотосинтез взимку? Відповідь обґрунтуйте.

Варіант 4

Творчі завдання.

1. Як ви гадаєте, чому 95% лісів на земній кулі складаються лише з хвойних рослин, хоча видів їх існує дуже мало (приблизно 700 видів)?
2. Які відмінності насінини від спори вказують на досконалість першої?

Тема 7. Насінні рослини.

Відділ Покритонасінні. Вегетативні органи

*Вы найдете больше знаний
в буках и дубах, чем в книгах.
Святой Бернар*

Блок 1

Дещо з історії...

■ У першій половині ХУІІ ст. німецький природодослідник І.Юнг заклав основи ботанічної морфології, виділивши органи рослин, і ввів відповідну номенклатуру.

■ У 1790 р. Й.-В.Гете написав працю про метаморфози рослин.

■ У другій половині ХVІІст. італійським вченим М. Мальпігі (1628 - 1694) та англійським вченим М. Грю (1641 - 1711) були закладані основи анатомії рослин.

■ На початку ХVІІІ ст. шведський хімік У. Ієрне, посилаючись на праці своїх попередників, зазначив наявність в рослинах таких хімічних елементів, як свинець, мідь, золото, ртуть та залізо.

■ У 1883 р. вчені вивчили реальний прототип “дерева людоїда”. Це був філодендрон двічіперистоноурізний – в період його цвітіння від нього виходить сильний одурманюючий запах.

Це цікаво...

▣ Одна рослина жита в фазі колосіння має 13 835 135 коренів загальною довжиною 619км.

▣ Загальна площа усіх коренів у одної рослини жита складає 225м², а площа кореневих волосків досягає 400м².

▣ Кількість кореневих волосків досягає у жита 15 млрд., а їх довжина складає 10000 км.

▣ На 1 мм^2 поверхні кореня розвивається від 200 до 400 кореневих волосків.

▣ Установлено, що у золі деяких рослин засушливих районів (наприклад, у полину) вміщується у 40-150 разів більше золота, ніж у ґрунті.

▣ Для утворення 1 см плідючого шару ґрунту у природних умовах потрібно 600-800 років.

▣ Молоді пагони рослин звичайно бувають темно-червоними, це пов'язано з наявністю пігменту антоціану. Сонячна енергія, що поглинається пігментом, перетворюється у тепло, підвищуючи на $1-4^{\circ} \text{C}$ температуру листків. Антоціан виступає також у ролі фільтру, що затримує надлишок сонячної радіації, захищає хлорофіл і спадковий апарат клітини від пошкоджень.

▣ На 1 мм^2 поверхні кореня розвивається від 200 до 400 кореневих волосків.

▣ Виникнення латинських назв деяких рослин дивне. Так, манжетка звичайна з латині – *Alchimilla vulgaris*, - назвою своєю завдячує середньовічним алхімікам, що збирали краплі гутаційної вологи з листя її рослини для виготовлення чарівних зіль.

▣ Росянка королівська, яка зростає в північній Африці, здатна перетравлювати равликів та жаб.

▣ У 80-і роки нашого століття у Франції були проведені змагання комахоїдних рослин. Перше місце отримав француз Еміль Мар'є, рослина якого за 3 години спіймала 51 комара.

▣ З листя росянки вченими були виведені 2 речовини – коніім, що має паралітичну дію, та мурашина кислота, знищуюча гнилісні бактерії. Завдяки цим речовинам здійснюється перетравлення листям росянки різних дрібних тварин.

▣ Алкалоїди, що виділені з мадагарського барвінку, використовуються для лікування лейкемії у дітей.

Самі – самі

▣ Найдовші корені – 120 м – у дикого інжиру, який росте поблизу печери Ехо в Східному Трансваалі (ПАР).

▣ У 1950 р. було повідомлення з Шотландії про корені в'яза, довжина яких досягала як мінімум 110 м.

▣ Найглибші корені мають пустельні рослини. Коренева система чагарнику мескіта, сягає глибини більше 50 м, у верблюжої колючки – 20м.

▣ Найбільшу крону, утворену гілками з листям і коренями – підпірками, має свячений бан'ян, що росте з 1787 р. в індійському ботанічному саду в Калькутті. Окружність його крони складає 412 м, а площа – 1,2 га. Крону бан'яна підтримують 1775 стовбовидних коренів – підпірок.

▣ Найбільша кількість листя на пагонах має кипарис – 45-50 млн. лусковидного листя. На великому дубі росте в середньому приблизно 250 тисяч листків.

▣ Найдовгіші розчленовані листки в пальми рафії з Маскаренських островів в Індійському океані, а також у факельної рафії з Північної Америки. Перистоскладні листки цих рослин досягають 19,81 м в довжину, а черешки – 3,96 м.

▣ Найбільший нерозчленований лист в алоказії крупнокорневищної, знайденої в Сабасі (Східна Малайзія). Екземпляр, знайдений в 1966 р., досягав в ширину 3,02 м з загальною площею поверхні 3,17 м².

Рекордсмени України

Листя

Найбільше листя у флорі України належить унікальній рослині, яку можна побачити в урочищі Щупарка на Тернопільщині. Це –

кременема гігантська, вона подібна до лопуха, але листя майже кругле, в поперечнику сягає 1 м. Висота черешків 120-180 м.

Найбільша кількість листя або хвої на одному дереві спостерігається у ялини колючої – 11,4 кг, тополя канадська має 9,7 кг листя.

Коріння

Найдовші коріння має люцерна посівна – їх довжина понад 15 м.

Найтяжчі коренеплоди має тамус звичайний – трав'яниста ліана, що росте на південному узбережжі Криму – їх маса сягає 40 кг.

*Я в дождливую ночь
так соскучился по пионам,
что, фонарь прихватив,
вышел в сад побродить немного
и цветы заодно проведать...*
Ито Сатио

Блок II

Очима поетів...

◆ За это чувство все отдашь,
Все выведешь на линию.
Рука сжимает карандаш,
Как ветку тополиную.

Он тоже соками набух
И тоже полон свежести.
Не удивлюсь я, если вдруг
Листок на нем прорежется...

О.Берггольц “Живая ветвь”

Запитання до учнів

1. Що дало підставу казати автору: “Рука сжимает карандаш, Как ветку тополиную”?
2. Чим корінь відрізняється від пагону ?

◆ Они лежали на панели.

И вдруг они осатанели

И, изменив свою окраску,

Пустились в пляску, колдовские..

Л.Мартынов “Листья”

Запитання до учнів:

1. Знайдіть біологічні помилки.
2. Коли листя змінюють свій колір ?

◆ Мы в букет собрали маки жаркие,
Много незабудок голубых.
А потом цветов нам стало жалко,
Снова в землю посадили их.

Только ничего не получается:
 От любого ветерка качаются!
 Почему осыпались и вянут?
 Без корней расти и жить не станут!
 Как ни тонок, неприметен
 Под землею корешок,
 Но не может жить на свете
 Без него любой цветок!
 В.Жак

Запитання до учнів

1. Які функції виконує корінь рослин?
2. Чи є рослини, що не мають коренів?

◆ Почему-то товарищи многие
 Полагают, что корни глубокие
 Превосходны везде и всегда,
 А без них всем деревьям беда...

Николай Глазков “Неглубокие корни”

Запитання до учнів

1. Існування яких рослин дозволило автору іронізувати про значення коренів?
2. Перерахуйте функції коренів.

◆ - Мы те,
 Которые, здесь роясь в темноте.
 Питаем вас.
 Ужель не узнаете?
 Мы корни дерева, на коем вы цветете,
 Красуйтесь в добрый час!
 Да только помните ту разницу меж нас:
 Что с новою весной лист новый народится;
 А если корень иссушится, -
 Не станет дерева, ни вас.

И.А.Крылов “Листья и корни”

Запитання до учнів

1. У чому помилка видатного байкаря?

Підказ. К.А.Тимирязев: «...отражение многовековой несправедливости – непризнание роли зеленых растений, в клетках которых идет синтез органических веществ».

2. Встановіть зв'язки між внутрішньою будовою кореня та його функціями.

◆ Словно войлоком снизу подбитый,
 колючий, зубчатый,
 Остролистый, ребристый, ворсистый
 мордовник резной.
 И шерстистый татарник, и рыхлый,
 как будто помятый.
 Угловатый осот – кто кусал их,
 кто резал пилой?
 Словно жеваный, нет,
 словно порванный или побитый,
 Несмотря на колючки,
 изглоданный кем-то бодяк...
 Александр Кушнер

Запитання до учнів

1. Дайте наукове обґрунтування художнього опису листків рослин.
2. Приведіть відомі вам типи класифікацій листків за морфологічними ознаками.
3. Виберіть назви рослин, що є у вірші. Встановіть їх систематичне положення.

*Пусть твоя цель больше твоей возможности;
тогда твое сегодняшнее дело будет лучше вчерашнего.
а завтрашнее лучше сегодняшнего.
Амин ибн Фарис Рейхани*

Поміркуй...

Запитання

1. Взимку у певній рослині багато бруньок загинуло в результаті морозів. Але деякі залишились у живому стані. Чому одні бруньки цієї рослини загинули, а інші – ні ?
2. Уявіть собі, що епідерміс листка став непрозорим. До яких наслідків це може призвести ? Чому ?
3. Як повинна змінитись кількість й розташування продихів у листках рослини, яка перейшла від водного до наземного способу життя ? Поясніть причини цих змін.
4. Чи приймає участь корінь у статевому розмноженні рослин?
5. Чи можуть корені рослини не мати кореневих волосків?
(Відповідь. Корені водних рослин, що укорінюються у ґрунті, позбавлені кореневих волосків. У деяких видів ряски зовсім немає кореня).
6. Чому ґрунт, де багато дощових черв'яків, вважають більш сприятливим для життя рослин?
7. Які добрива потрібно внести до ґрунту, щоб отримати:
 - а) великий качан капусти,
 - б) великий плід у томата,
 - в) добрі бульби у картоплі.
 (Відповідь: а) азотні; б) фосфорні; в) калійні).
8. Чи можуть речовини з ґрунту надходити до кореня у нерозчиненому вигляді? Відповідь обґрунтуйте.
9. Чому кімнатні квіти не рекомендують поливати холодною водою?
10. Чому у багатьох рослин листки розташовуються строго над кореневою системою?
(Відповідь. Листя “спрямовують” опади до всисної зони кореня).

11. Чому дорослі рослини важче приживаються під час пересаджування з одного ґрунту до іншого?

12. Якщо декілька зерен озимої й ярової пшениці поставити на пророщування, то у якій з них з'явиться більше проростків?

13. Чому температура ґрунту вночі вища, ніж у день?

(Відповідь. За день ґрунт прогрівається, а вночі відбувається віддача тепла).

Задачі

1. Один каліфорнійський художник “намалював” на перехресті неподалік від Сан-Франціско портрет Мони Лізи розміром 61 м на 43 м, при цьому ця робота зайняла всього три дні. З жінкою і знайомим топографом вони розкреслили ділянку луки, а потім, керуючись репродукцією з картини Леонардо да Вінчі, розкидали на ділянці 350 кг синтетичних добрив.

Як ви вважаєте, що навесні вони побачили?

(Відповідь. Навесні, коли трава на лузі проросла, ділянки з добривом були темніше).

2. Дуже складно що-небудь виростити в пустелі. Води практично немає, і крім верблюжої колючки, нічого не росте. Однак туркменські садівники у свій час ухитрялись вирощувати чудові дині у майже безводних районах. Яким чином?

(Відповідь. Туркменські садівники саджали насіння дині прямо на колючку – за рахунок колючки й живилися дині.

Колючка – слугувала насосом: її корні тягнули воду з багатометрової глибини).

3. У книзі “Жизнь растений” К.А.Тімірязев писав: “Природа здесь прибегла к уловке... Корень при возможно малой затрате строительного материала в состоянии обезжечь возможно большее количество частиц почвы, прийти с ней в тесное соприкосновение...”

Про яку “уловку” каже К.А.Тімірязєв? За допомогою чого корінь в змозі “обежать большое количество частиц почвы”?

4. В однієї рослини жита, вирощеної в окремому ящику з ґрунтом, кількість кореневих волосків досягає 15 млрд., а їх сумарна довжина становить 10000 км. Визначте середню довжину кореневого волоска.

5. Кореневі волоски досягають довжини 2,5-3 мм. Так, в однорічного сіянцю яблуні їх сумарна довжина – майже 3000 м. Визначте кількість кореневих волосків.

6. Якщо до ґрунту, бідного на вапняк, внести кусочок мармуру, то через деякий час (біля 3-х місяців) він буде просякнутий коренями рослин. Яким чином рослини порушують камені?

7. Корені кукурудзи з 1 га накопичують стільки заліза, що з нього можна викувати 2 кг цвяхів, а з міді, що накопичена цими же коренями, можна виготовити 20 м проволони. Розрахуйте, яку масу метала (заліза і міді разом) можна отримати з посівів кукурудзи з площі у 1 тис. га.

8. Товщина стовбура секвої нерідко досягає 20 м, а маса перевищує 1000 т. Одне дерево дає понад 2000 м³ деревини. Скільки залізничних вагонів знадобиться, щоб перевезти деревину одного такого гіганта, якщо вагон вміщує приблизно 33 м³ деревини ?

9. Найдавнішим представником рослинного світу на нашій планеті вважається баобаб, якого виявили в Африці. Його вік – близько 5000 років, висота – 22 м, окружність стовбура – 47 м. Виміряйте розмах своїх рук і підрахуйте, скільки людей потрібно було б, щоб охопити це дерево.

10. Яку масу крохмалю можна отримати з 1 т бульб картоплі, якщо їх крохмалистість (вміст крохмалю) становить 17 відсотків ? Яку масу картоплі потрібно затратити, щоб виробити 1 кг крохмалю ?

11. У 1 кг свіжих листків різних рослин міститься різна кількість хлорофілу: у подорожника – 1,8 г, аспідистри – 4 г. Чи можна на основі цих даних зробити висновок про те, яка рослина світлолюбна. А яка тіньовитривала ?

12. Якщо зламати стебло, то листя і квітки, що розташовані на верхівці рослини, засохнуть, а розташовані нижче місця пошкодження стебла залишаються свіжими. Чому ?

13. Стебло злаків, що “несе” колос та листя, має дивовижну конструкцію, воно дуже тонке і високе. Відношення товщини до висоти 1:500. Запропонуйте пояснення щодо існування подібних “споруджень”.

Трудности порождают в человеке способности, необходимые для их преодоления.

У.Филлипс

Робота з поняттями

1. Виділення суттєвих і несуттєвих ознак поняття

Ця розумова операція називається визначенням поняття. За допомогою її розкриваються зміст поняття, що пропонує вказати, що це поняття означає, які ознаки поєднані цим поняттям. Визначення повинно, по-перше, розкривати сутність предмета і, по-друге, відрізнити даний предмет від інших.

Корінь – це....

- а) осьовий підземний орган рослини;
- б) підземна частина рослин;
- в) вегетативний орган рослини з необмеженим верхівковим ростом; листки чи будь-які їх видозміни відсутні;
- г) орган рослини, що не проводить фотосинтезу;
- д) орган рослини, основною функцією якого є закріплення рослини в ґрунті

Відповідь: в)

2. “Знайди зайве”

Завдання на виключення зайвого поняття і узагальнення решти

- а) Головний корінь, бічний корінь, повітряний корінь, додатковий корінь.

Відповідь: повітряний корінь.

Б) Бульбокорінь, цибулина, коренеплод, підпірка.

Відповідь: цибулина.

3. Узагальнення та обмеження поняття.

Завдання на визначення родового (обмеження) і видового (узагальнення) поняття.

Корінь:

а) кореневище; б) орган рослини; в) головний корінь; г) ризоїд.

Відповідь: корінь – б) орган рослини (родове поняття);
в) головний корінь (видове поняття).

4. “Складна аналогія”

Поняття можуть знаходитися у різних відношеннях одне до одного. Частіше зустрічаються наступні відношення:

1. вид-рід
2. рід-вид
3. протилежність
4. причина-наслідки
5. частина-ціле

У наступних завданнях вимагається назвати відношення, що існують між поняттями кожної пари. Відповіді – цифри.

1. корінь – пагін (3)
2. корінь – коренева система (5)
3. видозміни кореня – ходувальні корені (2)
4. насінина – корінь (4)
5. бульбокорінь – корінь (2)
6. додатковий корінь – коренева система (5)
7. корінь – лист (3)
8. вузол – пагін (5)

9. пагін – листок (1)

10. брунька – генеративна брунька (1)

4. Встановіть відповідність.

(при відповіді біля цифр надпишіть відповідні букви)

Які видозмінені пагони мають перелічені рослини ?

- | | |
|-------------|---------------|
| 1. Пирій | а) колючка |
| 2. Виноград | б) вуса |
| 3. Груша | в) кореневище |
| 4. Картопля | г) цибулина |
| 5. Тюльпан | д) бульба |
| 6. Полуниця | е) філокладій |
| 7. Часник | |
| 8. Огірок | |
| 9. Глід | |
| 10. Кропива | |

Люди очень часто не используют собственные ресурсы, предпочитая ресурсы чужие, потому что изначально уверены в том, что у них ничего не получится.
А.Марицина Закон трех отрицаний.

Блок III

Перевірочні завдання до лабораторних і практичних робіт

Лабораторна робота №8

Корінь і коренева система. Відозміни кореня.

Варіант 1

1. Всі корені однієї рослини називаються кореневою системою тому, що:
 - а) у рослин багато коренів;
 - б) всі корені рослин пов'язані загальною функцією;
 - в) у коренів різні назви.
2. Перераховані рослини за типом кореневої системи поділіть на групи:

А – стрижнева	Б – мичкувата.
---------------	----------------

 Рослини: 1 – щавель; 2 – квасоля; 3 – жито; 4 – конюшина; 5 – морква;
 6 – ячмінь; 7 – цибуля; 8 – соняшник; 9 – тополя; 10 – верба;
 11 – кукурудза; 12 – пшениця; 13 – овес.
3. Доведіть, що коренеплід буряку - видозмінений корінь.

Варіант 2

1. На цибулині тюльпана утворюються:
 - а) стрижневі корні;
 - б) додаткові корні;
 - в) головні і бічні корні;
 - г) всі види корнів.
2. У цибулі мичкувата коренева система. Скільки сем'ядолей в зародку насіння цибулі?
3. Доведіть, що бульбкорінь жоржини – видозмінений корінь.

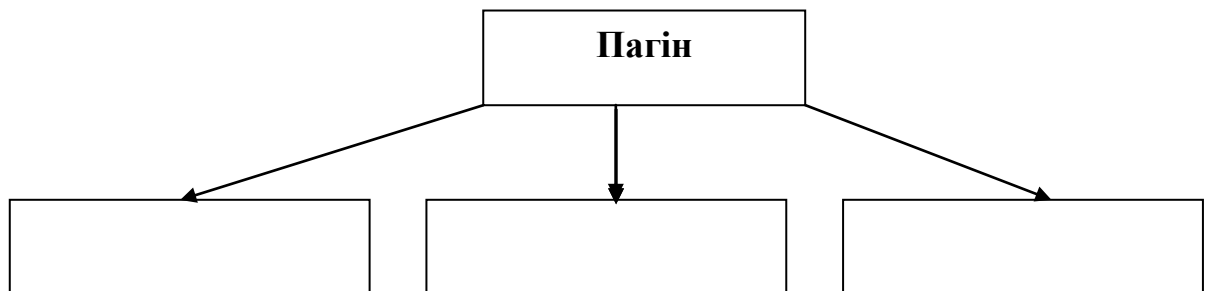
Варіант 3Творчі завдання.

1.Що називається видозміненими органами ? Які функції відрізняють від органів, від яких вони походять ?

1. Яке еволюційне значення має поява кореня у рослині ?
2. Клітини якої тканини дають початок бічним і додатковим кореням ? Яке еволюційне значення має їх поява ?

Лабораторна робота №9Пагін і його будова. Різноманітність пагонівВаріант 1

1. Заповніть схему



2. Знання про розташування і будову бруньок на пагоні дозволяють:

- а) визначити будову листів даної рослини;
- б) визначити видову назву рослини;
- в) визначити місце, в якому росте рослина.

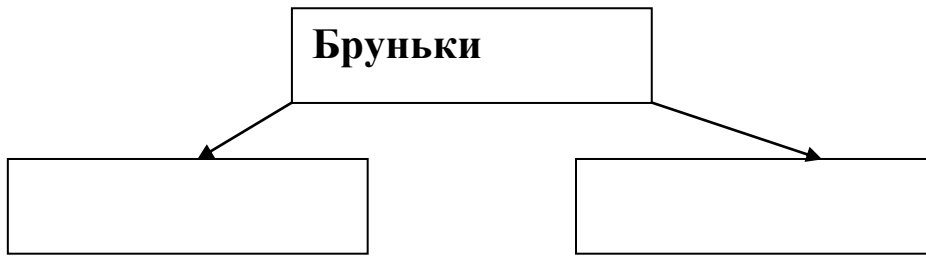
3. Конус наростання утворений тканиною:

- а) покривною;
- б) основною.

Варіант 2

1. Заповніть схему:

2.



3. Процеси росту кореня і стебла подібні тому, що:

- а) ці органи мають однакові функціональні зони;
- б) ростуть своєю верхівкою;
- в) і на стеблі і на корені є генеративні бруньки.

4. Якщо в одному вузлі пагона розвивається більш двох листків, то таке розташування називається:

- а) супротивне;
- б) мутовчасте;
- в) спіральне, чергове.

Варіант 3

Творчі завдання

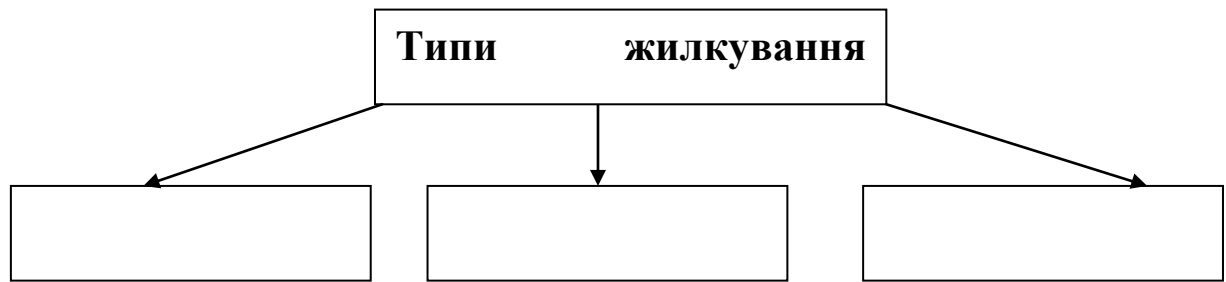
1. Чи можна шляхом обрізки надати рослинам силуети тварин тощо ?
2. Яка відмінність спостерігається у рості стебла однодольних і дводольних рослин ? Чи може ці особливості використати людина ?
3. Чому бруньку називають зародковим пагоном ?
4. Качан капусти на розрізі дуже схожий на зріз вегетативної бруньки. Але його називають видозміненою брунькою. Чому ?

Лабораторна робота №10

Будова і різноманітність листків

Варіант 1

1. Заповніть схему:



2. Прості листки мають:

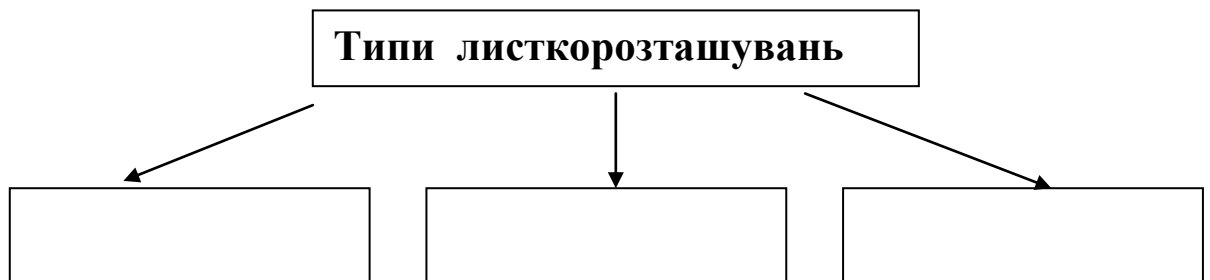
- а) черемшина; б) шипшина; в) кінський каштан;
 г) суниця.

3. Знайдіть пару:

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| А – вусики гороху | 1 – захисна функція |
| Б – колючки кактуса | 2 – функція закріплення |

Варіант 2

1. Заповніть схему:



2. Основна відзнака листка жита від листка дуба:

- а) наявність листової піхви;
 б) наявність прилистків;
 в) вузька листкова пластинка;
 г) кількість хлоропластів.

3. Знайдіть пару:

- | | |
|--------------------------|----------------------------------|
| А – листи качана капусти | 1. запас поживних речовин |
| Б – колючки барбарису | 2. захист від поїдання тваринами |

Варіант 3

Творчі завдання

1. Чому листки характеризуються обмеженим ростом і ущільненою поверхнею ?
2. Яке значення має листкова мозаїка ? Визначити її механізми і значення.
3. Які органи рослини сприймають на себе функції листків, якщо вони видозмінені у колючки або у вусики ?

Тема 8. Насінні рослини. Відділ Покритонасінні. Репродуктивні органи

Дети верят, взрослые думают, знающие осознают.

Эрнест В. Хайне “Ожерелье голубки”

Блок I

Дещо з історії...

- У 1505 р. І.Понтан встановив існування статі у пальм.
- Проспер Альбіно у 1522 р. провів перші дослід з штучного запліднення фінікових пальм.
- Німецький ботанік і лікар Р.Камераріус (1665-1721) у 1694 р. експериментально довів наявність статі у рослин і надрукував першу працю з ембріології рослин.
- У 1756-1760 рр. німецький вчений Й. Кельрейтер вперше поставив дослід з гібридизації рослин.
- Німецький ботанік Х.Шпренгель у 1793 р. відкрив перехресне запилення у рослин за допомогою комах.
- Італійський математик і астроном Дж.Амічі, спостерігаючи у 1823 р. у мікроскоп пророщування пилку, побачив пилкову трубку, що розвивалась з пилкового зерна.
- У 1842 р. німецький ботанік К.В.Негелі описав будову приймочки і поділ клітин пилку.
- У 1851 р. німецький вчений В. Гофмейстер виявив гомологію (подібне у будові) органів вищих рослин при зміні поколінь у життєвому циклі.
- Німецький ботанік Е. Страсбургер у 1884 р. відкрив запліднення у квіткових рослин, тобто процес злиття статевих клітин.

■ У 1898 р. російський ботанік С.Г.Навашин детально дослідив статеве розмноження у квіткових рослин і виявив подвійне запліднення.

■ У 1930 р. німецький палеоботанік В.Ціммерман сформулював “таломну теорію”, згідно якої процес формування квітки проходив паралельно процесу формування вегетативного пагону з простих однакових органів рослин - таломів.

Це цікаво...

▮ Бонне Шарль (1720-1793), швейцарський природознавець вніс великий вклад в ентомологію і ботаніку, не дивлячись на те, що з раннього віку він був практично сліпим і глухим.

▮ У квітках та суцвіттях багатьох тропічних рослин в період цвітіння підвищується температура за рахунок дихання рослин, що підвищує можливість запліднення. Наприклад, в середині квітки трав'янистої рослини арума, що росте на болотах, температура в період цвітіння досягає 40-44° С.

▮ Деякі рослини видають звуки в період розквітання квітів, які можуть бути викликані тертям пелюсток. В болотах острова Бугенвіль в Тихому океані росте „ридаюче” дерево, чи заурауйя. Його квіти розкриваючись видають характерний “ридаючий” звук.

▮ Квіти зернових іноді під час цвітіння підіймаються під кутом від 40 до 80° по відношенню до вісі суцвіття. Це сприяє вільному виходу та перенесення пилку.

▮ Спеціальні фарбуючі речовини (пігменти) додають краси квіткам. Вони знаходяться в хромопластах чи в клітинному соці вакуолей. Усього відомо 2 тисячі фарбуючі речовин.

▮ Білий колір пелюсток зумовлює наявність численних міжклітинників, заповнених повітрям.

▮ Цілком чорного пігменту у рослин немає. Чорне забарвлення викликане великою кількістю пігментів – антоціанів, що додають пелюсткам темно – фіолетового чи темно – червоного забарвлення.

▣ Пігменти антоціани можуть змінювати своє забарвлення в залежності від кислотності клітинного соку, в якому вони розчинені.

▣ Зміна в забарвленні та в формі пелюсток у деяких рослин можуть вказувати на місце народження мідної, залізної чи іншої руди.

▣ Слабке електричне поле прискорює процес проростання насіння.

▣ Газ етилен, що виділяється із зрілих плодів, стимулює дозрівання находячись поблизу недозрілих плодів.

▣ Під дією магнітного поля прискорюється дозрівання плодів.

▣ Існує приблизно 150 культурних рослин, що потребують перехресне запилення.

▣ Відомо, що запилення близько 50% всіх видів квіткових рослин здійснюється за допомогою вітру.

▣ В Японії зростає цукеркове (конфетне) дерево – говенія солодка, в якого їстівні не плоди, а темно-коричневі м'ясисті плодоніжки, форма яких дуже кумедна.

▣ Німецький вчений Фішер встановив, що активність Сонця впливає на проростання насіння. У роки з високою активністю Сонця проростання насіння досягло 100% від кількості засіяних.

▣ Насіння деяких рослин здатне витримувати охолодження до температури рідкого водню (-250°C) чи нагрівання – до $+100^{\circ}\text{C}$. При цьому вони не втрачають властивості до проростання.

▣ Насіння конюшини лучної, що витримані в розчині спирту протягом декількох років, не втрачають властивості до проростання.

▣ Одна квітка липи широколистої виділяє близько 2,5 мг нектару, а 1 га липових дерев – майже 1500кг. Одна рослина подорожника за літо утворює до 14000 насінин, грицики звичайні – до 64 000 насінин. Одна рослина конюшини білої своїм насінням змогла би вкрити щільним килимом всю поверхню земної кулі за 10-12 років.

▣ Однією з найкрасивіших декоративних рослин світу вважається амхерстія благородна. В неї 30-сантиметрове суцвіття, що складається з 20-ти яскравих квіток.

▣ Горіхи кешью (50% олії і 20% білку) це насіння кешью (Анакардія західна), невеликого вічнозеленого дерева родом з Центральної і Південної Америки. Характерний колір його плодів розвивається тільки тоді, коли температура повітря у час дозрівання знижується нижче 13 градусів. При вирощуванні у вологих тропіках плоди залишаються зеленими навіть при повній зрілості.

Самі-самі

- ❖ *Найбільш довготривале цвітіння* спостерігається у тропічних орхідей. Так, в деяких з них гарні квіти радують око на протязі 40-50 і навіть 90 діб.
- ❖ *Найкрупніше насіння* в світі у плодів віяльної пальми лодоїцеї, що зростає на Сейшельських островах в Індійському океані. Плід має одну насінину вагою до 18 кг.
- ❖ *Найдрібніше насіння* в епіфітних орхідей – 1,25 млн. насінин мають вагу лише 1г.
- ❖ *Найжиттєздатніше насіння* у люпину арктичного, знайденого в 1954 р. в мулистих осадах на Юконі (Канада). У 1966 р. з них були вирощені нормальні рослини. За даними радіовуглецевого аналізу, цьому посадковому матеріалові не менш 10000 років.
- ❖ *Найкрупніші квітки* має паразитична трупна лілія рафлезія Арнольдї. Вони виростають на коренях дикого винограду в джунглях острова Суматра (Індонезія). Розміри квіток – 91 см в діаметрі та 1,9 см в товщину. Маса квітки досягає 7 кг. Підтверджуючи свою назву, квітки видають дуже сильний неприємний запах, що нагадує запах гнилого м'яса.

- ❖ *Найдрібніші квітки та плоди* має плаваюча ряска з Австралії. Квітки цієї рослини в діаметрі 0,1 мм, а плоди, нагадують по формі мініатюрні плоди шовковиці, важать 0, 00007 г.
- ❖ *Найбільше суцвіття* має пуйа Раймонда, рідкісна рослина родини бромелієвих, з Болівії. Суцвіття китиця цієї рослини діаметром 2,4 м підіймається вгору на 10,7 м. Кожне суцвіття має біля 8000 білих квіток. Рослина зацвітає тільки після 80-150 років життя. Після цвітіння рослина гине.
- ❖ *Найбільшою квітучою рослиною* в світі є гігантська гліцинія в С'єрра-Мадре (США, штат Каліфорнія). Гліцинія була посаджена в 1892 р., зараз її гілки досягають 152 м у довжину, у період цвітіння (5 тижнів) утворює до 1,5 млн. квіток.
- ❖ *Найдавніша викопна квітка*, вік якої 120 мільйонів років, була знайдена у 1989 р. недалеко від Мельбурна (Австралія) Д. Тейлором та Л. Хаскі. Викопна квіткова рослина схожа на сучасний чорний перець, має два листа і одну квітку.

Рекордсмени України

Квітки

Рослина з найбільшою квіткою. Цей рекорд належить лататтю сніжно-білому, яке зустрічається в стоячих і проточних водоймах, затоках та ставках й має квітки, які сягають 20 см в діаметрі. Серед культивованих рослин рекордсменом вважається півонія з діаметром квітки 25 см.

Найменші квітки серед рослин України – діаметром 0,5 мм має водоплаваюча рослина ряска мала, яка населяє стоячі водойми по всій країні.

Першим розкриває своє суцвіття козелець лучний – між 3 та 5 годинами ранку, о 5 годині спалахують суцвіття осоту, о 5-6 розкриваються кошички кульбаби лікарської. Натомість о 14-15 годині вже закриваються квітки маку, картоплі, суцвіття цикорію та кульбаби. У інших рослин квітки

навпаки розкриваються на смерканні – у енотери, духмяного тютюну. Квітки левкою відкриті постійно – вони запилюються нічними комахами.

Плоди і насіння

Рекорд за кількістю плодів і насіння. Півмільйона насіння дозріває на одному великому амаранті, або щиріці звичайній. А в коробочках орхідей налічується до 3 млн. насіння, але чемпіоном є все ж таки гриб порхавка гігантська, який зустрічається у лісах, на галявинах, узліссі. В його округлому, з білим м'якушем плодовому тілі (їстівному) знаходиться до $7 \cdot 10^{12}$ спор.

Найбагатші на вітаміни плоди серед дерев України має актинідія. За вмістом вітаміну С її плоди перевищують шипшину у 2 рази, смородину – в 7-10 разів, лимон – в 10. Батьківщина цієї ліани – далекий схід, у наших краях вона не вимерзає, добре росте, рясно плодоносить.

Рекордсменів за кількістю пилку встановити важко, оскільки підрахунок мікроскопічних пилкових зерен у пиляку – робота дуже трудомістка. Відомо, наприклад, що суцвіття клена дає 25 млн. пилкових зерен, берези – 5, 45 млн., вільхи – 4, 46 млн.

Пилкові зерна рекордсмени. Найкрупніші пилкові зерна, мабуть, створюються в пиляках гарбуза звичайного – 250 нм, а найдрібніші – в пильниках незабудки – 2-5 нм. Усі вони належать до комахоzapильних рослин.

Найменше насіння у флорі України має, мабуть, билинець довгорогий, який росте на луках, у розріджених лісах Закарпаття, Карпат, Криму. Воно важить 0, 000123 г. Ще менше насіння у молодила – 0, 00002 г. Але справжнім рекордсменом є гудайера повзуча, яку можна побачити в соснових та змішаних лісах Карпат, Прикарпаття, Криму – 0,000002 г.

Рослина-штопор. Зернівки ковили загострені з одного кінця, а на іншому мають закручену в штопор і зігнуту під прямим кутом нитку. Вітер віддаляє насіння ковили і розносить степом, при цьому ворсиста нитка виконує роль парашута й стабілізатора. Завдяки їй зернівки завжди падають

гострим кінцем і встромлюються в землю, а при набуханні угвинчуються в землю.

Рослина-бомбардир. Плід розрив-трави бальзаміну складається з 5 плодолистиків. Коли вони визрівають, шар крупних клітин, які містяться під самою шкіркою, набухає й тримається в пазусі. Досить злегка доторкнутися до плоду, як зв'язок між плодолистиками порушується, вони швидко закручуються всередину, і з силою викидають прикріплене до них насіння.

Осенний дождь.
Слышно, как в костре прогорает
сухая хвоя...
Нацумэ Сосэки

Блок II

Очима поетів...

◆ Сирень – сладострастья эмблема. В лилово-изнеженном крене
Зальдись, водопадное сердце, в душистый и сладкий пушок...
Мороженое из сирени! Мороженое из сирени!
Эй, мальчик со сбитнем, попробуй! Ей-богу, похвалишь, дружок!
Игорь Северянин “Мороженое из сирени!”

Запитання до учнів

1. Поміркуйте чи можливо морозиво з бузку?
2. Чому називають бузок – “сладострастья эмблемой”?

◆ Рoste вона на скелях поміж гір,
Пускає парость в шпари, ломить камінь.

Федір Малицький

Запитання до учнів

1. Про яку квітку йде мова? (*ломикамень, саксіфрага сарментоза*)
2. Які особливості будови дозволили цій рослині існувати в щілинах скель і стрімчаків?

◆ Бачиш примул на лужечку?

Бачиш розписи обновні
На одежах золотих?
То рубіни всі коштовні –
Дар чаклунок молодих.
В них таємні аромати,
В них вся розкіш їх краси.
Я лечу, щоб назбирати
Крапель ранньої роси.

В.Шекспір “Сон літньої ночі”

Запитання до учнів

1. Які пристосування квіткових рослин до запилення комахами ви знаєте?
2. Що в цьому уривку є правдою, а що вигадкою великого поета?

◆ Цветок всю ночь готовит мед,
 Пчелу-слатену в гости ждет.
 бери, мол, но как другу,
 Мне окажи услугу.
 Пыльцу мучную эту
 Перенеси соседу.
 Пчела несет ее, и вот –
 Цветок увял и зреет плод.
 Н.Рыленков

Запитання до учнів.

1. Про який процес йде мова?
2. Яким чином квітки пристосовуються до нього?
3. Які особливості будови пилку?

◆ Ось квіточка мала; в стеблі цім самім
 Трутизна вбивча змішана з бальзамом, –
 Понюхав лиш – і сили повен вщерть,
 А на язык узяв – раптова смерть.

В.Шекспір “Ромео і Джульєта”

Запитання до учнів.

3. Про які рослини йдеться мова ?
4. З чого виготовляють бальзами ?

◆ Положил на ладонь –
 пламенеет густо-багровый
 спелый плод хурмы...

Танэда Сантока

Запитання до учнів.

1. Який плід у хурми ?
2. Чим корисні плоди хурми ?

◆ Розмова дерев

Бруньки розтуляються, шоколадні, із зеленими хвостиками, і на кожному зеленому дзьобуку висить велика прозора краплина.

Візьмеш одну бруньку, розітреш між пальцями, і потім довго все пахне тобі ароматною смолою берези, тополі або черемхи.

Понюхаєш черемхову бруньку й відразу пригадаєш, як, було, вилізеши високо на дерево по ягоди, блискучі, чорно - лакові. Їв їх жменями просто з кісточками, але нічого від того, крім доброго, не бувало.

Вечір теплий, і така тиша, немов має щось у такій тиші статися. І от починають між собою перешіптуватися дерева: береза біла з другою березою білою здаля перемовляються; осичка молода вийшла на галявину, мов зелена свічка, і кличе до себе таку ж саму зелену свічку – осичку, киваючи гілочкою; черемха черемсі подає гілку з розтуленими бруньками.

Якщо з нами порівняти – ми звуками перекликаємося, а в них – пахощі.

М.Пришвін

Запитання до учнів.

1. Як ви вважаєте за рахунок чого дерева мають таку різноманітність пахощів?
2. Як ви вважаєте бруньки – це вегетативний чи генеративний орган рослини?
3. Які ви знаєте типи бруньок за місцем їх розташування на пагоні?

◆ Утренний холодок.

Пузырника красные гроздья

в траве свисают...

Акутагава Рюноске

Запитання до учнів.

1. Яка інша назва “пузырника” ?
2. Який тип плода має ця рослина ?

◆ Остановившись в медленном пути,

Смотрю, как день, играя, расцветает.

Но даже здесь... чего-то не хватает...

Недостает того, что не найти.

Как не найти погаснувшей звезды,

Как никогда, бродя цветущей степью,

Меж белых листьев и на белых стеблях
Мне не найти зеленые цветы...

Н.Рубцов Зеленые цветы

Запитання до учнів.

1. Чи дійсно квіти не мають зеленого кольору?
2. Як ви розумієте, у чому філософський сенс пошуку зелених квітів?

◆ Осенний день,

Через изгородь нависают

Плоды бамбука...

Акутагава Рюноске

Запитання до учнів.

1. Чи вірний вираз “плоды бамбука” ?
2. Яким чином розмножується бамбук ?

Быть всегда творческим – значит быть веселым.

Марк Фишер

Поміркуй...

Запитання

1. Як можна розпізнати, як запилюється квіткова рослина – вітром чи комахами ?
2. Чим відрізняються процеси запліднення в голонасінних та покритонасінних рослин ?
3. Напишіть перелік плодів, які були використані для приготування ваших вчорашніх сніданку, обіду та вечері. Розподіліть перелічені плоди по типах.
4. Чому пелюстки квіток білі, а якщо їх потерти – вони темнішають ?

5. Чому жолудь – плід дуба – гладенький, еліпсоїдної форми, у нього легко відокремлюється мисочка ?
6. У 1990 р. горіх лісовий зацвів на Житомирщині 10-12 лютого. При посиленні вітру його сережки утворювали хмаринки пилку. Поміркуйте, чому б горіхові не діждатися гарної погоди і зацвісти тоді, коли все зазеленіє ?
7. Плоди банана безнасінні. Як розмножуються банани ?
8. На яких життєвих формах рослин – деревах, кущах чи травах – частіше зустрічаються чіпкі плоди та крилатки ?
9. Чому насіння, яке зберігається у сховищах, не проростає, хоча в ньому є вода ?

Задачі

1. У Південній Америці росте незвичне дерево – авокадо. У його плодах міститься до 30% рослинних жирів. Плід авокадо завдовжки 10-15 см нагадує грушу і має масу до 600 г. На окремих деревах досягає майже сотня плодів. Яку масу матимуть плоди, зібрані з одного дерева ? Скільки жиру в них міститься ?
2. Для свого проростання насіння гороху потребує води 98% від своєї маси. Яку масу води вбере перед проростанням висіяне насіння гороху масою 50 кг ?
3. Кожен сорт бегонії має неповторну квітку. Деталі її будови, як і риси нашого обличчя, спадково зумовлені. Уявіть ситуацію: на одній клумбі висадили розсаду різних сортів, а потім з жовтоквіткового сорту зібрали насіння. Чи будуть усі нащадки, вирощені з цього насіння, жовтоквітковими ? Яким буде результат у разі вегетативного розмноження цього ж сорту ?
4. У листках рослин у хлоропластах інтенсивно відбувається процес фотосинтезу. Чи спостерігається цей процес у плодах ?

5. Для утворення 1 г сухої речовини жито витрачає приблизно 600 г води. Яку масу води випаровувало житнє поле площею 40 га за весь вегетаційний період, якщо з кожного гектара зібрали 30 ц зерна і з 2 ц соломи, а їх вологість становила 14 і 12 % відповідно?
6. З 1 га соняшника зібрали 25 ц насіння з вологістю 16%. Яку масу олії одержить господарство з 40 га, якщо її вміст в абсолютно сухому насінні становить 50 % ?
7. Щоб зібрати 1 г меду, бджоли мають відвідати 7 млн. квіток. Уявіть собі, що ви їсте ложку меду (20 г), і підрахуйте, скільки квіток бджоли відвідали, щоб зібрати для вас цей мед.

Первые понятия, с которых начинается наука, должны быть ясны и приведены к самому меньшему числу.

Н.Лобачевский

Робота з поняттями

6. “Знайди зайве”

Завдання на виключення зайвого поняття і узагальнення решти (“Четвертий зайвий”)

а) тичинка, маточка, нектар, квітколоже.

Відповідь: нектар – зайве, решта – складові квітки.

б) гідрофілія, ентомофілія, анемофілія, гідрохорія.

Відповідь: гідрохорія – зайве, решта – типи пристосувань рослин до запилення.

7. Узагальнення та обмеження поняття.

Завдання на визначення родового (обмежене) і видового (узагальненого) поняття.

Плід:

а) яблуко; б) орган рослин; в) генеративний орган; г) анемохор

Відповідь: плід - в) генеративний орган (родове поняття);

а) яблуко (видове поняття).

Запилення:

а) запліднення; б) ентомофілія; в) процес; г) тичинка

Відповідь: запилення - в) процес (родове поняття);

б) ентомофілія (видове поняття).

8. Склади 3-ох значне число.

1. вітер

1. череда

2. вода

2. будяк

3. пшениця

3. лопух

4. кульбаба

4. гравілат

5. пилок

5. клен

Відповідь –125, запилення рослин *Відповідь* – 134, поширення тваринами

4. Завдання на встановлення вірної послідовності.

Запишіть перелічені терміни в порядку деталізації (по принципу “матрьошки”).

квітка

зародок

зародковий мішок

яйцеклітина

маточка

зав'язь

насінний зачаток

Відповідь: 1 –яйцеклітина; 2 – зародок; 3 – зародковий мішок; 4 – насінний зачаток; 5 – зав'язь; 6 – маточка; 7 – квітка.

9. “Складна аналогія”.

Поняття можуть знаходитися у різних відношеннях одне до одного.

Частіше зустрічаються наступні відношення:

1. вид-рід
2. рід-вид
3. протилежність
4. причина-наслідки
5. частина-ціле

У наступних завданнях вимагається назвати відношення, що існують між поняттями кожної пари.

Відповіді - цифри.

1. Запилення - запліднення (4)
2. Антеридії – архегонії (3)
3. Запилення - анемохорія (2)
4. Коробочка - плід (1)
5. Приймочка - маточка (5)
6. Ягода – зернівка (3)
7. Запліднення – зародок (4)
8. Спермій - яйцеклітина (3)
9. Суцвіття - щиток (1)
10. Зародок - насінина (5)

10. Прийом семантизації.

Передбачає розкриття походження терміну або його смислового значення.

- **Легенда про Братки.**

Дістали свою назву від того, що на одному стеблі цієї рослини буває дві квітки – синя й жовта.

Щодо походження цієї квітки розповідають:

“Ніби одного разу брат розсердився на сестру, погнався за нею і придушив її. Сестра пожовкла, а він з переляку посинів. Вищі сили зробили з них дві квітки, як урок для інших”.

- **Легенда про білу водяну лілію.**

Дуже давні часи в Україні обвіяні завісою потаємного і дуже цікавого.

В одному селищі, біля річки, жила дуже гарна дівчина. В цілому селище займалось рибальством. Тому чоловіки та парубки з’являлися в селі дуже рідко. І відпочивали лише в тиші на річці.

Дівчині дуже подобався один парубок, але як його зачарувати вона не знала. У неї не було навіть можливості милуватися ним. Ніяк не могла повернути його увагу до себе.

Пішла вона до ворожки. Розказала їй своє горе. І побажала за будь-яку ціну, бачити його, як можна більше. І щоб, якимось чином, він теж звернув увагу на неї. Хоча б раз.

Вислухала ворожка прохання дівчини. Ціну, за виконання цього бажання, назвала велику - життя дівчини. Дівчина зразу ж, не подумавши над ціною, погодилась.

Через хвилину на голому дзеркалі річки з'явилась одинока, біла, гарна квітка. Пропливаючи неподалік рибалка, зразу ж замилювався цією не звичайно гарною квіткою. І так щодня він милувався цією квіткою, а ця квітка-дівчина, милувалась парубком-рибалкою.

Бажання дівчини збулось.

Квітку назвали білою лілією.

Привезли цю квітку з Китаю. Коли її привезли, вона дуже гарно цвіла. Йшов 1760 рік. Подарували цю квітку в Парижську оранжерею квітів. За нею пильно слідкували і добре доглядали. Але чомусь квітка не цвіла. Вчені думали, що вона вже ніколи не розквітне, і що всі сподівання марні.

Наприкінці весни у 1782 році прийшовши на роботу, вчений – квітникар, помітив, що квітка розквітла. Він від подиву і радості, викрикнув: “астер”, що в перекладі означало – зірка, сильний подив.

З цього моменту квітку називають Айстрою. Тепер ми не рідко помічаємо цю квітку в себе в садах.

*Плохой учитель преподносит истину,
хороший – учит ее находить.
А.Дистерверг*

Блок III

Перевірочні завдання до лабораторних і практичних робіт

Лабораторна робота №12

Генеративні органи. Будова і різноманітність квіток.

Варіант 1

1. Перекресліть у зошит перфокарту і заповніть її, використовуючи запропоновані відповіді.

Питання	Відповіді									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А										
Б										

а – орган рослини; б – частини квітки.

1 – корінь; 2 – пагін; 3 – віночок; 4 – маточка; 5 – плід; 6 – квітка; 7 – чашечка; 8 – тичинки; 9 – квітколоже; 10 – насіння.

2. Оцвітина квітки – це:

- а) віночок і маточка;
- б) чашечка і тичинки;
- в) пелюстки і чашолистки.

3. З переліку I-V оберіть вірні відповіді на питання 1-10 і поєднайте їх:

I – Орган рослини, на місці якого розвивається плід.

II – Віночок з однаковими пелюстками.

III – Маточка і віночок квітки.

IV – Чашечка і віночок квітки.

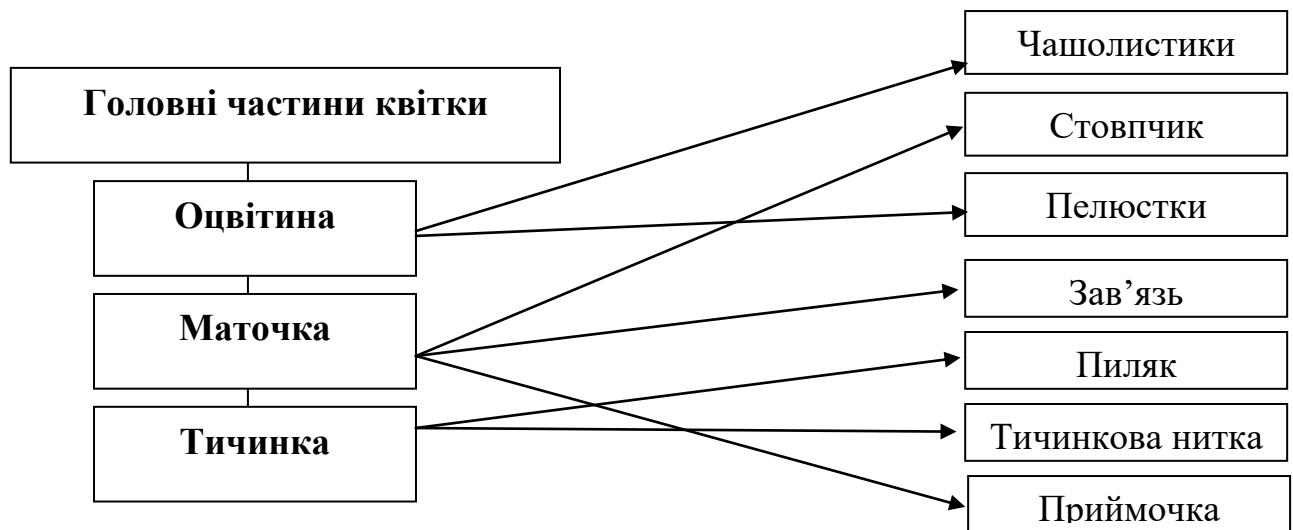
V – Зав'язь і приймочка.

1. Головні частини квітки. 2. Квітка. 3. Подвійна оцвітина. 4. Маточка.

5. Квітконіжка. 6. Тичинкова квітка. 7. Актиноморфна квітка.
8. Суцвіття. 9. Тичинка. 10. Маточкова квітка.

Варіант 2

1. Перекресліть схему і вірно поєднайте стрілками прямокутники правої і лівої частини.



2. Подвійною оцвітиною називають таку, у якій:

- а) є маточка і тичинки;
- б) є пелюстки і чашолистки;
- в) є віночок і маточка;
- г) є квітконіжка і віночок.

3. З переліку VI-X оберіть вірні відповіді на питання 1-10 і поєднайте їх

- VI – квітки, зібрані в групи;
- VII – розширена частина квітконіжки;
- VIII – пиляк і тичинкова нитка;
- IX – у квітці тільки тичинки;
- X - у квітці тільки маточки.

1. Головні частини квітки.
2. Квітка.
3. Подвійна оцвітина.
4. Маточка.
5. Квітколоже.
6. Тичинкова квітка.
7. Актиноморфна квітка.
8. Суцвіття.
9. Тичинка.
10. Маточкова квітка.

Варіант 3

Творче завдання.

1. Складіть кілька класифікацій квіток і визначить ознаки, які лежать в основі цього розподілу квіток.
2. Від яких органів рослини походить квітка ?
3. Чому квітку називають органом насінного розмноження ?

Тема 9-10. Основні функції рослинного організму

Не будь ворогом нового, будь другом старого
Козьма Прутков

Блок I

Дещо з історії...

■ У 1629 р. голландським природодослідником Я.Ван Гельмонтом (1579-1644) були проведені дослідження з кореневого живлення рослин. Це була перша праця у галузі фізіології рослин.

■ У ХУІІ ст. німецький хімік Йоганн Глаубер (1604-1670) вперше звернув увагу на виключно важливість солей азотної кислоти і солей амонію у процесах росту і розвитку рослин.

■ У 1727 р. англійський дослідник С.Гейле (1677-1761) у книзі „Статика растений” зазначив фізичні причини руху рослинних соків, підкреслюючи вплив сонця на цей процес.

■ У 1771 р. англійський вчений Д.Пристлі почав вивчати процес фотосинтезу і в цьому ж році відкрив кисень.

■ У 1818 р. французькими хіміками П.Пельтьє і Ж.Кванту був запропонований термін „хлорофіл”.

■ У 1822 р. французьким дослідником Г.Дютроше (1776-1847) було відкрите таке явище, як осмос.

■ У 1860 р. німецькі ботаніки Сакс і Кноп, вирощуючи рослини на водному розчині мінеральних солей у посудинах, встановили, що для життєдіяльності рослин зокрема Карбону, Оксигену і Гідрогену потрібно ще 7 елементів: Нітроген, Фосфор, Сульфур – неметали; Калій, Кальцій, Магній і Ферум – метали.

■ У 60-ті рр. ХІХ ст. у Авіньоні відкрилися жіночі курси, на яких майбутній видатний природодослідник Жан-Анрі Казімір Фабр став викладачем. Радикальні клерикали шукали привід закрити курси, і

звісно, знайшли його. Фабра звинуватили в аморальності за те, що він насмілювався прочитати лекцію про будову квітки, в якій торкнувся питання запилення і запліднення квітки. Після цього викладач став безробітним.

☐ У 1862 – 1864 рр. німецький ботанік Ю. Сакс довів, що крохмаль утворюється на світлі в хлоропластах листка.

☐ У 1877 р. німецьким фізіологом В. Пфєффером був запропонован термін “фотосинтезу”.

☐ У 1884 р. професор Сорбоннського університету Г. Бонньє, вирощуючи одні й ті ж самі види в горах та на рівнині, встановив, що на висоті 2300-2400 м над рівнем моря рослини дають карликові форми, тоді як на рівнинних ділянках – звичайні довгі стебла.

☐ У 1888 р. було встановлено, що рослина, яка живиться тваринами, росте вдвічі швидше, ніж та, що живе за рахунок продуктів фотосинтезу.

☐ У 1901 р. була опублікована книга Т. Вяземського „Электрические явления растений”.

☐ В 1909 р. евкаліптові насадження з успіхом стали використовуватися для висушування боліт у Португалії.

☐ У 1917 р. було проведено перші наукові дослідження з вивчення впливу звуків музичних інструментів на ріст рослин.

☐ У 1920 р. американські вчені Гарнер та Аллард відкрили явище фотоперіодизму у рослин, завдяки якому відбуваються сезонні зміни – розгорнення бруньок, листопад та інші.

☐ У 1929 р. у Каліфорнійському університеті вперше був застосований метод водних культур для промислового вирощування овочів – гідропоніка.

Це цікаво...

▣ На кожному гектарі ґрунту зайнятим бобовими рослинами, які мають на коренях бульбочки, фіксується від 100 до 250кг атмосферного азоту.

▣ Рослини засвоюють тільки 40-50% внесеного до ґрунту азоту, а решта потрапляє у водойми та ґрунтові води, забруднюючи їх.

▣ Визначено, що деякі рослини посушливих місцевостей (наприклад, у полині) містять у 40-150 разів більше золота, ніж ґрунт.

▣ Для утворення 1см родючого ґрунту в природних умовах необхідно 600-800 років.

▣ Вчені підраховали, що з 1000 г води, яку вживає рослина, тільки 1,5-2 г йде на живлення. Решта 998 г використовується рослиною для того, щоб поповнити втрату води при випаровуванні.

▣ У бамбукових лісах у теплий вологий ранок можна почути дивні звуки, які нагадують повискування, стогнання та плач. Видають ці звуки молоді, швидко ростучі пагони, пробиваючи собі шлях скрізь колючі листки. Росте бамбук дуже швидко та із-за виникаючого тертя з'являються ці звуки.

▣ Ріст рослини регулюється особливою речовиною-фітогормоном гібереліном, яка виробляється в точках росту. Пирскання карликових рослин розчином гібереліна викликає у них настільки сильний ріст стебла, що вони швидко наздоганяють у висоту нормальні рослини.

▣ Англійські біологи добилися суттєвого посилення росту рослин тютюну, пропускаючи крізь них постійний електричний струм силою всього лише в одну мільйонну долю ампера. З'ясувалося, що стимуляція росту можлива лише у тому випадку, якщо до рослини підключався негативний електрод. При зміні полярності електричний струм навпаки гальмує ріст рослини.

▣ Світло різного спектрального складу суттєво впливає на ріст рослин. Сині, а також синьо-фіолетові промені стимулюють поділ клітин у точках

росту, але разом з цим затримують її збільшення в об'ємі. Червоний колір, навпаки, посилює ріст, але затримує клітинний поділ.

▣ У тропічної рослини таро давнього на верхівці кожного листка виділяється до 200 краплин води на хвилину. За ніч 1 листок може виділити до 100 мл рідини.

▣ Австралійські вчені запропонували використовувати в якості палива для автомобілів евкаліптову олію, що міститься в особливих мішечках, занурених в тканину листа. Частка олії складає до 5% від маси листа.

▣ Листова поверхня більшості рослин площиною в 1 дм² засвоює за годину від 4 до 7 мг вуглекислого газу, однак є рослини, які засвоюють до 60, 80, а також 100 мг вуглекислого газу.

▣ Повітря та вода на нашій планеті вміщує $1,5 \times 10^{15}$ т кисню. Він накопичений в наслідок фотосинтезу зелених рослин за всю історію Землі.

▣ Цезальпінія дощова, що росте у тропіках, так інтенсивно виділяє через листя краплини води, що під деревом ніби йде проливний дощ. Невипадково цю рослину називають деревом, що плаче.

▣ Ростові фітогормони – ауксини – застосовуються і як дефоліанти. Наприклад, під час війни у В'єтнамі за їх допомогою знищувались лісові масиви, а потім бомбардувались війська, дороги і мости, які там знаходились.

Дива дивні

Рослина-хижак. Маленька рослина з розеткою червонуватих листочків, яка називається росичкою і зустрічається на болотах України, є найбільш хижою рослиною нашої флори. Округла широка поверхня листків вкрита волосками, а вінчають їх прозорі кульки рідини, які нагадують крапельки роси. Сівши на такий листочок, комаха вже не може вирватись, клейка рідина міцно тримає її. Повільно рухаючись волоски покривають здобич клейкою рідиною. За кілька годин всі волоски нахилиються вперед, а віночок листка підіймається вгору. Починається перетравлення: усі м'які

частини комахи перетравлюються і всмоктуються поверхнею листка. Від комахи залишається лише покрив, крила та лапки.

Рослина- дармоїд. Багатьом відома повитиця – паразит, який швидко розмножується і важко вкорінюється, від нього гинуть цілі масиви культурних рослин, а сіно, що містить її, може викликати захворювання тварин. Пізньою весною з насіння виростає жовта нитка, піднімається над землею і робить колові рухи, а торкнувшись до якоїсь рослини, починає обвивати її. Пізніше в місцях зіткнення з “жертвою” утворюються сосочки, що вростають в її стебло. Через них повитиця дістає всі необхідні речовини, втрачає зв’язок з землею і повністю “переселяється” на свою жертву.

Діти сонця. Кошик соняшника повертається за сонцем. Але існують не лише квіти і суцвіття, а й листя, що орієнтуються за сонцем. Якщо на шляху світла виникає якась перешкода, рух листя припиняється, але потім знову відновлюється. Після заходу сонця листя просвірника швидко орієнтуються на схід.

Самі – самі

- ❖ *Найбистріший ріст* визначено в бамбука. За добу пагони деяких видів бамбука виростають майже на 1 м.
- ❖ *Найшвидше зростає* – альбіція серповидна з Малайзії; вона росте зі швидкістю 10,74 м на рік. Окремий екземпляр дерева цього виду досягає висоти 30,48 м за 64 місяця.
- ❖ *Найповільніше зростає* – діан ясний з Мексики. За рік це дерево висотою 9,9 см (а йому вже 120 років) виростає усього на 0,76 мм.
- ❖ *Найбільша тривалість життя* в листя вельвічії дивної, яка росте в пустелі Північно – Західної Африки. Два її сидячих шкірястих листа довжиною більше 3 м живуть близька 100 років.
- ❖ *Найбільша кількість води* під час випаровування відмічено в листків евкаліптів. За рік одна рослина здатна транспортувати через продиhi листків до 14 т води.

- ❖ *Найбільшу кількість видів* має нечуйвітер (ястрибинка). Пов'язані між собою великою кількістю перехідних форм, надзвичайно мінливі види нечуйвітру становлять великі труднощі для систематиків.
- ❖ *Найкоротший вік* серед рослинних організмів мають бактерії – деякі з них живуть від 15 до 60 хвилин.
- ❖ *Найстійкішим до антропогенних забруднень* є звичайний озерний очерет. Він не тільки виводить з організму шкідливі речовини, а й сприяє їх нейтралізації, прискорює розпад і діє при цьому значно ефективніше, ніж інші фільтри.
- ❖ *Більшість рослин росте зі швидкістю 0,005 мм за хвилину*, тобто близько 0,7 см на добу. Проте швидкість росту квітконосної стрілки гіацинта нерідко перевищує 3 см за добу. Це можливе завдяки інтенсивному використанню поживних речовин, які накопичувались до цього періоду. Але рекорд в швидкості серед рослин нашої флори належить одному з представників грибів – веселці смердючій. За хвилину шапка веселки підіймається на 5 мм, що вдвічі швидше за бамбук.

*Когда человек перестает от жизни ждать,
он перестает видеть красоту.
Ольга Шамборант*

Блок II

Очима поетів...

◆ У меня на седьмом этаже, на балконе, - зеленая ива.

Если ветер, то тень от ветвей ее ходит стеной;

Это очень тревожно и очень вольнолюбиво –

Беспокойство природы, живущее рядом со мной...

Н.Асеев “Ива”

Запитання до учнів

1. Що дозволяє рослині транспортувати воду і розчинені речовини на досить велику висоту?

◆ В каждом маленьком растеньице,

Словно в колбочке живой,

Влага солнечная пенится

И кипит сама собой...

Н.Заболоцкий “Весна в лесу”

Запитання до учнів:

1. Про який процес в рослині йде мова ?
2. Опишіть етапи цього процесу.

◆ Улетели листья с тополей –

Повторилась в мире неизбежность...

Н.Рубцов Улетели листья

Запитання до учнів.

1. Поясніть, про яку „неизбежность” веде мову поет?
2. Яке біологічне значення листопаду?

Лучи побледнели,
 Зефиры ушли.
 Так что же нам даром
 Висеть и желтеть?
 Не лучше ль за ними
 И нам улететь!
 Ф.И.Тютчев “Листья”

Запитання до учнів

1. Про яке явище у житті рослин йде мова ?
2. Чому зелений листок важко відірвати від стебла, а до жовтого достатньо доторкнутися, і він падає ?

◆ Чьи работают грубые руки,
 Предоставив почтительно нам
 Погружаться в искусства, науки,
 Предаваться страстям и мечтам...

И. Крылов

Запитання до учнів

1. Про який вегетативний орган рослини йде мова ?
2. Які особливості життєдіяльності цих органів дозволяють “погружаться в искусства, науки...”

◆ О чем скорбя, в разгаре мая
 Вдоль исполинского ствола
 На крону смотришь, понимая,
 Что мысль взамену чувств пришла?

О том ли, что в твоих созвучьях,
 Отвердевает кровь твоя,
 Как в терпеливых этих сучьях
 Луч солнца и вода ручья?

Арсений Тарковский “Деревья”

Запитання до учнів

1. Чи може “отвердевать” в “сучьях луч солнца и вода ручья”? Поясніть свою відповідь.

2. Назвіть поняття у наведеному уривку, що характеризують вегетативні органи рослин.

◆ Сколько листвы намело. Это легкие
наших деревьев.
Опустошенные, сплюсненные
пузыри кислорода...
Арсений Тарковский

Запитання до учнів

1. Розкрийте біологічний смисл даного виразу.
2. Які ще функції виконує листя?

◆ Как не найти погаснувшей звезды,
Как никогда, бродя цветущей степью,
Меж белых листьев и на белых стеблях
Мне не найти зеленые цветы...
Николай Рубцов "Зеленые цветы"

Запитання до учнів.

1. Чи можуть бути листки рослин білого кольору? Відповідь обґрунтуйте.
2. Чи можуть бути квіти зеленого кольору?
3. Чим зумовлене зелене забарвлення рослин?

◆ Так в чем призванье, в самом деле,
Корней? Неужто только в том,
Чтоб из глухого подземелья
Снабжать кормами день за днем,
Чтоб лист ловил струю прохлады
Своей ладошкою тугой?
А какова за это плата?
Ужели нету никакой?
Ужели в службе обоюдной
Исток с вершиной не равны?
Юрий Пашков

Запитання до учнів.

1. Доведіть автору, що “в службе обоюдной исток с вершиною равны”?
2. Які функції виконує корінь?
3. Які функції виконує листок рослини?

◆ Острою секирой ранена береза,
 По коре сребристой покатались слезы:
 Ты не плачь, береза, бедная, не сетуй!
 Рана не смертельна, вылечится к лету,
 Будешь красоваться, листьями убрана...
 Лишь больное сердце не залечит раны!

А.К.Толстой

Запитання до учнів.

1. Про які “слезы” йде мова?
2. Що дозволить березі “вылечится к лету”?

◆ Даремно ховаєш ти листя, зима.
 Листя в свої закрома.

Рабіндранат Тагор

Запитання до учнів.

1. Куди “ховає” зима листя?
2. Яке біологічне значення листопаду?

◆ Вдали от дорог и тропинок,
 Вдали от людской суеты,
 Явившись сквозь серый суглинок,
 Стопились лесные цветы.

 Я чувствую к ним уваженье, –
 Их юные стебли умны.
 Их скромные телодвиженья
 Наследственным смыслом полны.

Павел Шубин “Совещание цветов”

Запитання до учнів.

1. Чи можна стверджувати, що “юные стебли умны”? Чи є розум у рослин?
2. Які ви знаєте “телодвижения” рослин?
3. Що мав на увазі поет, кажучи: “Телодвижения наследственным смыслом полны”?

◆ О свет, возникший в первый день творенья!

С небес на это дерево слети.

Тебе подвластно таинство цветенья,

Назначь же срок – когда ему цвести.

И вспыхнут нежным пламенем бутоны.

И, славя солнце, затрепещут кроны.

Р. Тагор

Запитання до учнів

1. Яка властивість рослин відображена у реченні: “Тебе подвластно таинство цветенья, назначь же срок – когда ему цвести”?
2. Як науково вірно називаються “бутоны”?

◆ ... Картина представляла собой колесо обозрения... Нижняя часть колеса была оплетена мартовскими цветами – багульником, подснежником, дремотной фиалкой, дальше шли апрельские мать-и-мачеха, ландыши, незабудка, на стыке Овена и Близнецов расцветали жасмин и сирень, акация, кукушкины слезки, васильки, цикорий, ромашка, пион – все это перепадало Раку, добавлявшему в этот пир цветов настурцию, бархотку, колокольчик, календулу, розу; наверху из созвездия Льва как из рога изобилия, сыпались гладиолусы, астры, орхидеи, лилии, тигровые и речные кувшинки; Дева добавляла к ним лотос; внизу в садах Скорпиона и Стрельца, распускались

белоснежные хризантемы, декабрьская вьюга приносила морозоустойчивые гвоздики, и Козерог добавлял к ним морозные лилии...

В.Ветковская “Танец семи покрывал”

Запитання до учнів

1. Про яку біологічну закономірність у природі йде мова?
2. Уточніть період зацвітання всіх квітів на основі знань про час знаків Зодіаку?
3. Дайте всім перерахованим квітам українські назви і з'ясуйте їх систематичне положення.

◆ Вы проходите мимо цветка ?

Наклонитесь,

Поглядите на чудо,

Которое видеть вы раньше нигде не могли.

Он умеет такое, что никто

на Земле не умеет.

Например, он берет

крупинку

мягкой черной земли,

Затем он берет дождя дождинку,

И воздуха голубой лоскуток,

И лучик, солнышком пролитый.

Все смешает потом (но где?!)

Где пробирок и колб

И спиртовок ряды?!

И вот из одной и той же

Черного цвета земли

Он то красный, то синий,

То сиреневый, то золотой!

В. Солоухин

Запитання до учнів

1. В якому значенні використовується термін “квітка” ?
2. Що може робити квітка з “ крупинки мягкой черной земли”, “дождя дождинки ”, “ воздуха лоскутка ” та “лучика”?
3. Де знаходяться “пробирки”, де “колбы” у рослини ?

◆ Как-то в летний полдень на корчевье

Повстречал я племя пней лесных.

Автобиографии деревьев

Кольцами написаны на них.

Кольцами, что росли из лета в лето.

Сосчитал я все до одного:

Это – зрелость дерева, вот это –

Юность тонкоствольная его.

Ну, а детство где же ?

В середину,

В самое заветное кольцо.

Спряталось и стало сердцевиной

Такое смешное деревцо.

Валентин Берестов

Запитання до учнів

1. Що мав на увазі автор, кажучи “автобиографии деревьев” ?
2. Чи дійсно можна виділити у житті дерев “зрелость”, “юность” та “детство” ?
3. Вірний з точки зору біології пояснення дитинства. Що сховалося у серцевині ? Що являє собою сердцевина дерева ?

*Краще, щоб учень мав добре влаштовану,
ніж добре наповнену голову
Мішель Монтень*

Поміркуй...

Запитання.

1. У продигових клітинах є хлоропласти, а клітини, які їх оточують не мають хлоропластів. Як це можна пояснити ?
2. Відомо, що губчаста тканина, яка має велику кількість міжклітинників, звичайно знаходиться в нижній частині листка. Поясніть цей факт. Уявіть, що це правило не виконується. Які можуть бути наслідки ?
3. Перелічіть причини, які можуть прискорити чи сповільнити транспорт розчинних речовин по судинах і ситовидних трубках жилок листка ?
4. Відомо, що фотосинтез успішно перебігає за умов доброго освітлення і при цьому утворюється крохмаль. Також відомо, що бульби картоплі знаходяться у ґрунті у повній темряві. Звідки ж береться у бульбі крохмаль?
5. Відомо, що рослини поглинають воду з ґрунту, а потім випаровують її через пори листків. Таким чином рослина поглинає велику кількість води, яку потім втрачає без користі, тобто випаровує у зовнішнє середовище. Який сенс описаних вище процесів ?
6. Які переваги листопадних рослин перед вічнозеленими ? Чому всі рослини не стали або вічнозеленими, або листопадними ?
7. Розкрийте біологічний смисл виразу видатного вченого К.А.Тімірязєва: “Растение – посередник между небом и землей. Оно истинный Прометей, похитивший огонь с неба. Похищенный им луч солнца горит и в мерцающей лучине, и в ослепительной искре электричества. Луч солнца приводит в движение и чудовищный маховик гигантской паровой машины, и кисть художника, и перо поэта”.

8. Яким чином змінюється швидкість пересування води і мінеральних речовин у соняшника в спекотний вітряний день і в суху тиху погоду (вологи в ґрунті достатньо)?
9. У листках рослин процес фотосинтезу відбувається у хлоропластах. Чи відбувається процес фотосинтезу у плодах?
10. З'ясувалося, що хміль обвиває живі і мертві рослини, а повитиця тільки живі. Чому?
11. Древа, що ростуть у лісі, ніхто не поливає, а дерева, насаджені біля доріг, обов'язково вимагають полива і догляду. Чому?
(Відповідь. Древа у лісі розмножуються самосівом. А штучно посаджені дерева треба поливати, щоб відбувалося щільне прилягання коренів з ґрунтом. Вони вимагають догляду тому, що на них впливають вихлопні гази машин).

Задачі

1. На корі дерева діаметром 20 см зроблена зарубка на відстані 1,5 м від землі. На якій відстані від поверхні ґрунту виявиться ця зарубка через 10 років, якщо дерево виростає щороку на 0,5 м ?
2. У 1 кг свіжих листків різних рослин міститься різна кількість хлорофілу: у подорожника – 1,8 г, аспідістри – 4 г. Чи можна на основі цих даних зробити висновок про те, яка рослина світлолюбна, а яка тіньовитривала ?
3. Сонячного дня з 1 м^3 листової поверхні цукрового буряка випаровується в середньому 100 г води за годину. Яку масу транспірує 1 га цукрових буряків за світловий день (14 годин), якщо загальна площа усіх листків рослин, які ростуть на 1 га бурякового поля, становить 8 га ?
4. Відомо, що тривалість життя різних рослин неоднакова. Так, культурні сорти яблуні і груші доживають до 100 років. Визначте тривалість життя інших садових культур, якщо відомо, що черешня росте вдвічі більше, ніж яблуня, а волоський горіх на 50 років менше,

ніж черешня. Смородина і малина живуть в 4 рази менше, ніж груша, а полуниці в 5 разів менше, ніж малина.

5. Одна людина споживає за рік 180 тис. літрів кисню. Таку кількість кисню виділяють за рік 11 дерев. Обчисліть, який об'єм кисню виділяє одне дерево за рік, за добу, за годину.

6. Транспіраційний коефіцієнт – кількість води, яка випаровується рослиною для утворення 1 г сухої речовини. Визначте його для кукурудзи, яка за період вегетації випаровує 200 кг води і дає 0,6 кг сухої маси.

7. Досвідчені мандрівники, вирушаючи в пустелю, беруть з собою поліетиленову плівку. Вони пояснюють, що вона допоможе їм добути воду, якщо їм по дорозі трапляться великі рослини-чагарники, дерева. То як би ви добули воду за таких умов ?

8. Відомо, що внесення в ґрунт аміачної селітри в розрахунку 1 ц на 1 га збільшує врожай пшениці на 20 %. У господарстві без внесення мінеральних добрив одержали врожай пшениці 25 ц/га. Якого врожаю може сподіватись господарство, якщо на наступний рік внесе під пшеницю аміачну селітру по вищевказаній нормі ?

9. Нижню поверхню листка, де розміщені продихи, замазали вазеліном. Потім листок зважили на чутливих вагах. Через п'ять хвилин провели повторне зважування і виявили, що листок полегшав на 2 мг. Чому ? Адже продихи були закриті вазеліном.

10. У ХУ111 ст. англійський священик С.Хейлз провів такий дослід: поряд з великою грушею викопав глибоку яму, оголив і відрізав нижню частину головного кореня; до кореня, що залишився, щільно приєднав трубку з водою і вмістив її кінець у посудину зі ртуттю. Хейлз помітив, що в сонячні спекотні дні корінь поглинав воду активніше, ніж у похмурі дні та вночі. Як пояснити одержані Хейлзом результати? Яка сила підіймала важку ртуть разом з водою ?

11. 1 га лісу може підтримувати дихання 30 чоловік, а 1 га кукурудзи – 160 чоловік. Чому ?

12. Для утворення 1 г сухої речовини рослини витрачають неоднакову кількість води: просо – 293 г, овес – 597 г, льон – 905 г. Яка з цих рослин найбільш засухостійка ?

13. За вегетаційний період 1 га кукурудзи випаровує 3 500 тис. л води, 1 га кленового лісу приблизно 7 000 тис. л води, а 1 га кактусів Аризонської пустелі витрачають не більше 2 750 л води протягом року. Як ви це можете пояснити ?

14. У бамбуковій рощі у В'єтнамі в теплий і вологий ранок можна почути звуки, які дуже схожі на стелання, плач та інше. Як це можна пояснити ? Що це за явище ?

*Знание только тогда знание, когда оно приобретено
Усилиями мысли, а не памятью
Лев Толстой*

Робота з поняттями

1. "Знайди зайве"

Завдання на виключення зайвого поняття і узагальнення решти («Четвертий зайвий»)

а) камбій, шкірка, волокна, судини.

Відповідь: камбій– зайве, решта – тканини листка.

б) геотропізм, гаптонастії, гідрофілія, фототаксис.

Відповідь: гідрофілія – зайве, решта – типи рухів рослин.

2. Узагальнення та обмеження поняття.

Завдання на визначення родового (обмежене) і видового (узагальненого) поняття.

Автотрофне живлення:

а) мутуалізм; б) метаболізм; в) анабіоз; г) фотосинтез

Відповідь: б) метаболізм (родове поняття);

г) фотосинтез (видове поняття).

Тропізм:

а) транспорт; б) рух кореня; в) рух; г) розкриття квіток

Відповідь: в) рух (родове поняття);

б) рух кореня (видове поняття).

3. Склади 3-ох значне число.

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1. дифузія | 1. пагін |
| 2. живлення | 2. вуса |
| 3. кореневий тиск | 3. лопух |
| 4. транспірація | 4. кореневища |
| 5. дихання | 5. розмноження |

Відповідь – 134, транспорт речовин *Відповідь* – 245, вегетат. розмноження

4. “Складна аналогія”.

Поняття можуть знаходитися у різних відношеннях одне до одного.

Частіше зустрічаються наступні відношення:

1. вид-рід
2. рід-вид
3. протилежність
4. причина-наслідки
5. частина-ціле

У наступних завданнях вимагається назвати відношення, що існують між поняттями кожної пари.

Відповіді - цифри.

1. тропізм – аеротропізм (2)
2. ґрунт – живлення (4)
3. судина – тканина (2)
4. продих – шкірка (5)

5. листопад – листяний рубець (4)
6. селітра – добрива (1)
7. фотосинтез – дихання (3)
8. світло – фототропізм (4)
9. спорофіт – покоління (1)
10. гаметофіт – спорофіт (3)

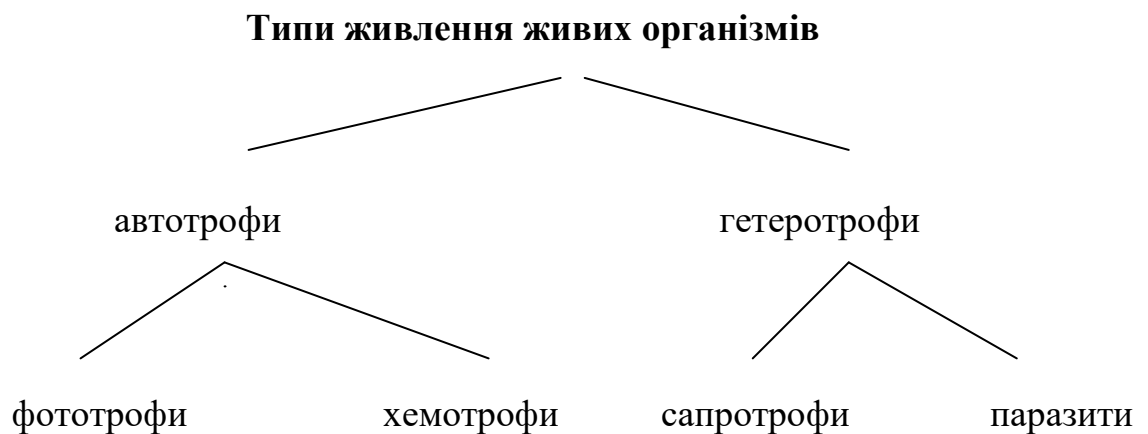
5. Розміщення понять у вигляді системи

Даний прийом передбачає, що деякі поняття є родовими по відношенню до декількох видових понять.

Типи живлення живих організмів.

Гетеротрофи, хемотрофи, фототрофи, автотрофи, сапротрофи, паразити.

Відповідь.



Варіант 3Творчі завдання

1. Як ви гадаєте, яке значення для стебла мають серцеві промені?
2. Завдяки яким морфофункціональним особливостям на деревинному спилі можна порахувати річні кільця?
3. Чому судини ксилеми (трубчасті судини) можуть втрачати провідну функцію і виконувати механічну, а судини флоєми (ситовидні трубки) не здатні придбати таку властивість?

Лабораторна робота №16Будова листка у зв'язку з його функціямиВаріант 1

1. Заповніть схему



2. Для фотосинтезу рослині потрібні: а) вода, повітря і світло; б) тільки світло.
3. Продихи на листках водяних рослин розміщені з _____ боку листової пластинки.

Варіант 2

1. Вкажіть правильну відповідь:

- А) Без хлорофілу фотосинтез не відбувається.
- Б) Прорости розміщуються тільки з нижнього боку листків.
- В) Стовпчастий шар мезофілу листка є верхнім.
- Г) до кожної клітини листка вода надходить по жилках.

2. Дайте пояснення термінів, підібравши до початків речень їх закінчення.

- 1. Випаровування води рослинами.....
- 2. Процес, внаслідок якого рослини виділяють кисень...
- 3. Судини, по яким пересуваються органічні речовини...

- А) ксилема
- Б) фотосинтез
- В) транспірація

Варіант 3Творчі завдання

- 1. Як відрізнити листки світлолюбних рослин від тіньовитривалих рослин? Чому у процесі еволюції виникли такі відмінності?
- 2. Як відрізнити листки водних і наземних рослин? Чому і як подібні пристосування виникли у процесі еволюції?
- 3. Що відбудеться з рослиною, якщо б листок мав би необмежений ріст?

Лабораторна робота №17Будова кореня у зв'язку з його функціями.Варіант 1

1. Дайте відповідь на запитання:

- А) Що міститься на верхівці кореня і захищає зону поділу ?
- Б) Що таке “кореневий чохлик” ?

2. Що відбувається з водою і розчиненими в ній мінеральними речовинами, що поглинаються коренем із ґрунту ?
3. Корінь всмоктує воду _____.

Варіант 2

1. Чому вода з кореня піднімається у стебло ?
2. Разом із водою від коренів до листків надходять: а) крохмаль; б) мінеральні речовини; в) повітря.
3. Підземні корені рослин _____, виділяючи вуглекислий газ і поглинаючи кисень.

Варіант 3

Творчі завдання

1. Чому зону поділу кореня (апикальну меристему) захищає кореневий чохлак, а ризодерма (зона корневих волосків) захисної структури не має?
2. Як у корені виконується механічна функція? Порівняйте з структурами механічної тканини стебла, листка і зробіть висновок.
3. Чи вірне твердження, що провідна зона кореня є продовженням висної зони кореня? Для відповіді використайте термін “осьовий циліндр кореня”

Практична робота №2

Вегетативне розмноження рослин

Варіант 1

1. З'ясуйте, коли вранці чи ввечері потрібно зрізати квіткові рослини для складання букетів ?
2. Складіть план догляду за кімнатними рослинами.

Варіант 2

1. Складіть список рослин, що знаходяться у кабінеті біології. Запропонуйте способи їх розмноження.
2. Які біологічні особливості томатів потрібно знати, щоб вирощувати їх в теплиці ?

Варіант 3

Творчі завдання

1. Чому у процесі розмноження живцями треба створювати “мікроклімат”, накриваючи живці скляною банкою?
2. Яке значення мають надрізи в місцях розгалуження великих жилок листка бегонії королівської при розмноженні її листком?
3. Складіть розповідь (у вигляді казки, твору – роздуму, вірша тощо) про будь-який вид вегетативного розмноження рослин у природі.
4. Який вид розмноження використовують у плідівництві, а який при вирощуванні овочів? Чому?
5. Що при вирощуванні суниці називають прорідженням? Яке його значення?
6. Чому самим легким видом вегетативного розмноження (теоретично) вважають розмноження поділом куща, а для практичного втілення цього методу треба дотримуватись певних умов. Які це умови? Чому цей вид розмноження використовують дуже рідко?

Розділ 2. Царство Гриби

*Природа не прощає равнодушія,
но щедро вознаграждает любознательность и труд.
О.Прокофьев*

Блок 1

Дещо з історії...

■ Народи античного світу знали значну кількість грибів, переважно шапкових (Mycetes— у греків, Fungi — у римлян), розрізняли їстівні та отруйні гриби. Одним з кращих видів грибів давні римляни вважали “Кесарев гриб” (*Amanita caesarea* L), прославлений Лукуллом. У працях Аристотеля, Теофраста, Діоскорида описані розповсюджені види грибів. Уявлення про походження грибів у той час були фантастичні. Масова поява грибів після дощу була помічена здавна, але поясняли це так: гриби народжуються від ударів блискавки.

■ У Середньовіччя і на початку епохи Відродження паразитичні гриби – сажка, головня, трутовики — вважались продуктом виділень тканин рослин, на яких існують ці гриби.

■ Російська назва “гриби” – народна. Рукописні джерела, що збереглися, свідчать, що ця назва з’явилася у XVI ст. До XVI ст. у слов’янській і давньоросійській мовах гриби називалися “губами”. Нова назва “гриби” спочатку відносилась тільки до шапкових грибів (з “горбатыми” спинками) і тільки на початку XVIII ст. назва стала узагальнюючою для всієї групи організмів.

■ Наука, що вивчає гриби – мікологія виникла у XIX ст.

■ 1821 – 1829 рр. – шведський ботанік і міколог Фріс Еліас Магнус (1794-1878) вперше розробив систематику грибів, яка базувалася на анатомічних ознаках.

- У 1872 р. російський лікар А. Г. Полотебнов надрукував повідомлення про лікування гнійних ран порошком зі спор грибів пеніцила та аспергила.
- У 1873 р. англійський вчений У. Робердж встановив, що в середовищі гриба пеніцила бактерії розвиваються погано.
- Російський вчений Ф. М. Камінський у 1881 р. вперше виявив мікоризу.
- У 1913 р. американськими дослідниками Альсбергом та Блеком з гриба була отримана речовина, яку назвали пеніциліновою кислотою.
- У 1929 р. О. Флемінгом був виведений природний пеніцилін.
- Американський біолог Дречслер в 1935 р. вперше описав хижі гриби.
- У 1943 р. була повністю вирішена задача отримання чистого пеніциліну та впровадження його в медицину. Промислове виробництво антибіотика вперше розпочинається в Англії.
- 1945 р. О. Флемінгу, Г. Флорі та Е.Чейну за відкриття пеніциліну присуджено Нобелівську премію.
- У 1897 р. виданий перший в Росії “Визначник грибів” (в 1926 р. – “Кишеньковий визначник грибів”). Автор, радянський ботанік, міколог і фітопатолог Ячевський Артур Артурович (1863-1932).
- Перед ареною для бою биків в одному з кварталів Мадриду споруджено пам’ятник Олександру Флемінгу. Хоча він не був тореадором і навіть не захоплювався боями биків, пам’ятник йому поставив Синдикат, що організує кориди. Саме відкриття лікувальних властивостей пеніциліну, зроблене Флемінгом, допомагає спасати поранених тореадорів від зараження крові.

Лишайники...

- В 1772 р. російський ботанік П. С. Палас довів, що манна – це лишайник, що перекачується вітром у пустелі. Звідси, можливо, легенда про манну, що падає з неба.

■ В кінці XVIII – на початку XIX ст. виникла наука про лишайники – ліхенологія. Її засновником вважається шведський вчений А. Е. Ахарус.

■ Російським вченим А. М. Бекетовим в 1860 р. був запропонований термін „лишайник” для визначення цих організмів.

■ В 1860 – 1868 рр. німецький ботанік С. Шведенер в серії робіт описав біологію лишайників як „подвійних організмів” (тісне співіснування водоростей та грибів).

■ У 20-х рр. XX ст. професор А.М.Окснер почав досліджувати ліхенофлору України.

*Чем больше мы познаем неизменные законы природы,
тем все более невероятными становятся для нас чудеса.
Ч.Дарвин*

Це цікаво...

▮ Колонії багатьох грибів мають найрізноманітніше забарвлення. Чорні головки, схожі на зернівки маку, що вкривають колонію гриба аспергіла нігер (нігер - в перекладі з латині – чорний). Колонію жовтого кольору утворює аспергіл жовтий. Колонії пеніциліуму, з якого отримують пеніцилін, забарвлені в яскраво-зелений колір. Колонії дріжджів бувають найрізноманітнішого забарвлення – жовті, оранжеві, червоні, білі, кремові, рожеві, фіолетові, чорні, коричневі.

▮ Деякі гриби світяться, наприклад опеньок.

▮ Мікроскопічні гриби, що паразитують на яйцях веслоногих рачків, розмножуються так швидко, що кожні 30 хвилин виникає нове покоління. Спора цього гриба 5-6 хвилин плаває у воді, потім закріплюється на яйцях рачків та через 5 хвилин проникає всередину яєць. В них гриб швидко ділиться, а вже через 15 хвилин в яйці утворюються нові спори.

▮ Окрім пеніциліну з грибів були виведені багато інших антибіотиків: стрептоміцин (1943), хлортетрациклін (1945), тетрациклін (1953), олеандоміцин (1960) та інші.

- ▣ За допомогою грибів отримують деякі вітаміни. Вітамін В2 (рибофлавін) виділений з продуктів життєдіяльності дріжджів, а також грибів паразитів бавовнянику.
- ▣ Клітини дріжджів при обробці звуком підвищують свою активність, саме тому час бродіння тіста може бути скорочений вдвічі. Хліб з „озвученого” тіста більш якісний, ніж із звичайного.
- ▣ В 1 га ґрунту знаходиться близько 4 ц бактерій, 2-3 ц грибів, водоростей та найпростіших.
- ▣ На півночі штату Мічиган (США) був знайдений гриб, маса грибниці якого досягла 100 т, а площа, яку він займає дорівнює 15 га. Вік цього велетня - півтори тисячі років.
- ▣ У наш час в природі відомо близько 100000 видів грибів.
- ▣ 2 квітня 1992 р. було оголошено про відкриття найбільшого у світі живого організму. Вчені з Університету м. Торонто (Канада) і Мічиганського технологічного університету США довели, що сітка тонких звивистих ниток гриба *Armillaria bulbosa*, що мешкає в лісах штату Мічиган, являє собою єдиний організм. Цей гриб виріс із спори, що запліднилася як мінімум 1500 років тому. Гриб займає площу в 15 га. Маса його складає близька 100 т (для порівняння, таку ж саму масу має синій кит)
- ▣ На території Росії відомо більше 150 видів грибів, придатних до використання в їжу.
- ▣ За допомогою шарів – зондів в атмосфері на висоті 33000 м були виявлені спори цвільових грибів.
- ▣ Так званий чайний гриб – це взаємовигідне співіснування особливого виду дріжджів із оцтовокислою бактерією. Медузоподібний “гриб” плаває у розчині солодкого чаю. Гриб розкладає цукор до спирту, який бактерія частково перетворює на оцтову кислоту. Внаслідок утворюється вітамінний напій з приємним кисло-солодким смаком.
- ▣ У 1979 році швейцарською фірмою “Сандоз” із одного виду гриба було виділено речовину циклоспорін. Вона послаблює реакції відторгнення

органів під час їхньої пересадки іншому організмові. Створення цього чудового препарату відкрило шлях для хірургічного лікування людей та тварин пересадкою органів.

▣ Останніми роками вчені встановили, що гриби, які утворюють мікоризу з культурними рослинами, часто є основними постачальниками сполук фосфору рослині. Вчені вважають, що незабаром такі мікоризні гриби будуть застосовувати з метою підвищення врожайності культурних рослин.

▣ Не лише шапкові гриби їстівні. Є дуже смачні гриби трюфелі, плодові тіла яких мають вигляд картоплини і розташовані у землі. У Західній Європі з давніх-давен трюфелі шукають, використовуючи для цього дресированих собак (спанієлів та пуделів) або звичайних свійських свиней. Тварини знаходять гриби за запахом.

▣ Плодові тіла дощовика, або порхавки, це кулясті білі утвори на коротеньких або ледь помітних ніжках. У молодому віці вони заповнені крихким білим м'якушем і цілком їстівні у вареному чи смаженому вигляді. Під час дозрівання їхній вміст темнішає і розпадається на сотні тисяч спор. Шкірка гриба лускається, і спори викидаються у вигляді клубів диму (звідки і походить народна назва – “порхавка”). Дощовик головач велетенський має плодове тіло до 50 см в діаметрі та масу до 15 кг, в якому дозріває до 7-8 млрд. спор.

▣ Один із видів трутовиків паразитує на березах. Його плодове тіло нагадує чорний перепечений хліб і має назву “чага”. У сушеному вигляді її заварюють та п'ють замість чаю. За деякими даними, чага є профілактичним грибом проти ракових захворювань.

▣ Вчені різних країн вивчають гриби, які є паразитами кровосисних комарів, метеликів, сарани, хатніх мух. Вже створено препарати спор цих грибів. Їх розпилюють у місцях розмноження шкідників, і згодом серед комах починаються масові захворювання. Такими заходами вдається запобігти можливих втрат урожаю або нападам кровососів на людей та худобу.

▣ Відомо, що в центрі так званих “відьминих кілець”, які утворюються деякими грибами, не росте трава: міцелій виділяє речовини, які стримують проростання насіння.

▣ Спеціалісти французької косметичної фірми “Анжелі” вирішили перевірити парадоксальну ідею: а коли цей екстракт з грибів буде затримувати і ріст волосся? Для експериментів вибрали самий дорогий з видів грибів трюфеля – чорний пери гірський. Поганки теж утворюють відьмині кільця, але у них зовсім не той імідж, та і ціна на них у засобів для епіляції з поганок буде не така. Так чи інакше косметичний продукт з трюфелів вже випускається і при випробуваннях виявився цілком діючим. Він сам не знищує волосся, але заважає вирваному волоссю відростати знову, визиваючи заростання волосяного каналу у шкірі.

Лишайники...

▣ В наш час відомо близько 26 тисяч видів лишайників, деякі з них занесені до Червоної книги.

▣ Лишайники називають піонерами рослинності. Вони можуть селитися на голих скелях. Лишайники виділяють спеціальні лишайникові кислоти, що розчиняють верхній шар гірських порід та засвоюють мінеральні солі. Після відмирання лишайників утворюється перегній, тому інші рослини заселяють місця їх зростання.

▣ Лишайники – це організми, що ростуть найповільніше. За рік їх слань виростає на 1-8 мм. Наприклад, кущик кладонії висотою 3-5 см може мати вік 30 років. Живуть лишайники довго – до 80-100 років, але деякі доживають до 600 років. Тому лишайники використовуються в геології для визначення віку льодовикових морей. Слань деяких особин нараховує декілька сотень та тисяч років.

▣ Більшість лишайників ведуть прикріплений спосіб життя. Але серед них є й кочуючі види. Наприклад, аспицилія ясна. Вона у вигляді шарованих коточків може переноситися вітром на великі відстані. Осідаючи на нових

місцях, утворюють наноси. З таким лишайником пов'язана біблейська легенда про манну небесну.

▣ Лишайники не бояться нічого, окрім забруднення повітря. При високому складі сірки та інших забруднювачів в атмосфері вони гинуть.

▣ Лишайники (евернія, уснея, кладонія, лаборія, цетрарія та інші) використовують для отримання лікарських препаратів, ароматичних речовин в парфумерії. З лишайників виготовляють барвники для вовни.

▣ За свідоцтвами знаменитого німецького хіміка Ю. Лібіха, його кухар вмів виготовляти з ісландського моху близько 70 різних страв.

▣ На півночі ісландський мох заготовляють великими партіями для отримання медичної глюкози та спирту.

▣ Лишайники володіють здатністю акумулювати в своєму тілі різні матеріали. Наприклад, в лишайнику умбілікарії, що росте біля атомного полігону в США, після випробувань ядерної установки був виявлений радіоактивний цезій в кількості, без сумнів, пагубний для вищих рослин.

Блок II

*Природу нельзя застигнуть неряшливой и полураздетой,
она всегда прекрасна.
Р.Эмерсон*

Очима поетів...

◆ Случалось ли вам собирать грибы
В лесу, где тропинки протоптаны лешим ?
Известно ли вам, как старик подосиновик
В траву загоняет свою детвору,
Как в желтых платочках и ярко-малиновых
Ведут хоровод сыроежки в бору?
Видали ли вы, как под хвойною крышей
Гуляет в сапожках сафьяновых рыжик,
И гриб-боровик входит в сумрак глубокий,
За юбки молоденьких елок держась?

А. Коваленков

Запитання до учнів

1. Які умови існування грибів ?
2. Встановіть систематичне положення всіх грибів, що названі у вірші.
3. Які особливості зовнішньої будови грибів дали можливість автору сказати: “ желтых платочках и ярко-малиновых ... сыроежки, гуляет в сапожках сафьяновых рыжик ” ?
4. Які особливості існування грибів відображено у строчці: “...гриб-боровик входит в сумрак глубокий, за юбки молоденьких елок держась”?

◆ Не торопись, не спеши, подождем.
Забудем на миг неотложное дело.
Смотри: ожила трава под дождем
И старое дерево помолодело.
....В такие мгновенья

Из прели лесной прорастают грибы
И песенный дар обретают растенья...

А.Сурков. Грибной дождь

Запитання до учнів

1. Який біологічний сенс виразу “ грибной дождь ” ?
2. Чому саме з “ прели лесной ” з’являються гриби ?

◆ Когда срываешь масленок, или сыроежку, или даже рыжик, не приходит в голову понюхать его, втянуть в себя острый и тонкий аромат гриба. И зря, что не приходит в голову, ибо очень душист масленок, прекрасно пахнет рыжик, благоухает опенок, поражает запахом шампиньон. Но все эти грибы растут стаями, вереницами, и было бы смешно нюхать каждый гриб. Разве, что понюхаешь, даже и разломив, самый первый, найденный в этом году.

Напротив, найдя белый гриб и бережно сорвав его и держа в ладонях это крепкое, прохладное, тяжелое, бархатистое образование, первым делом хочется поднести к лицу и медленно, прочувствованно втянуть воздух, чтобы к свежему ощущению утреннего леса присоединилось еще и это новое ощущение – запах гриба. Но тут-то ждет разочарование. Дело в том, что белый гриб в отличие от своих менее благородных сородичей, совершенно лишен какого бы то ни было аромата и запаха. Свежий белый гриб не пахнет ни чем. Разве, что отдает немного прохладой и свежестью.

В.Солоухин.

Запитання до учнів

1. Як ви вважаєте, чим зумовлений запах грибів?
2. Визначте систематичне положення вище названих грибів.
3. “...крепкое, прохладное, тяжелое, бархатистое образование...”
Погодьтесь, нагадає образ тварини. Чому гриби виділені в окремо царство?

◆ Там в лесу глухом, под корявым пнем,
Мох зашевелился – гриб на свет родился.

А. Плещеев.

Запитання до учнів

1. Яким чином “народжується” гриб?
2. Чи вірно поет вказав місце народження гриба – “ в лесу глухом, под корявым пнем” ? Чи це тільки поетичний прийом?

◆ Гриб – дитя леса. В степи нет грибов... Всем известное дело, что если посеять и насадить, одним словом, развести и вырастить лес в чистом поле, то непременно начнут родиться в нем грибы, свойственные породам разведенного леса...

Народ, признавая вполне влияние деревьев на грибы, дал некоторым из них названия, происходящие от названия деревьев, как, например, березовик, осиновик, подорешник, дубовик и проч.

С. Аксаков

Запитання до учнів

- a. Про що хотів сказати письменник, кажучи “ Гриб – дитя леса” ?
- b. Як вчений біолог пояснив “влияние дерев на грибы...”?

◆ “Никогда ни в одной части света я не видел такого богатства грибов, усеивавших лесную почву, валежник и даже деревья. Они были всех цветов – от вино-красного до черного, от желтого до серого – и фантастически разнообразны по форме... Некоторые были красные и имели форму венецианских кубков на тонких ножках; другие, все в филигранных отверстиях, напоминали маленькие желто-белые изогнутые столики из слоновой кости; третьи были похожи на большие шары из смолы и лавы – черные и твердые. Они покрывали всю поверхность подгнивших бревен, а иные – скрученные и ветвистые, как рога миниатюрного оленя, – были, казалось, изваяны из полированного шоколада. Одни грибы выстроились в ряды, словно красные. Желтые или коричневые пуговицы на манишках упавших деревьев. Другие, похожие на старые желтые губки, свисали с

ветвей и источали едкую желтую жидкость. Это был макбетовский колдовской пейзаж...” (тропический лес Аргентины)

Джеральд Даррелл “Земля шорохов”

Запитання до учнів

1. За розповіддю видатного мандрівника намалюйте уявний тропічний ліс та його різноманітні гриби.
2. Уважно прочитайте уривок, запропонуйте назви грибів (чи назву групи грибів), які згадуються.

*Кто ни о чем не спрашивает,
тот ничему не научится.
Т.Филлер*

Поміркуй...

Запитання.

1. Французький ботанік Вейян, виступаючи у Парижі 1727р., сказав: “Гриби – це диявольський витвір, що порушує загальну гармонію природи, яку створено лише для того, щоб позбавити певності найталановитіших дослідників і довести до відчаю молодих ботаніків”. Які біологічні особливості грибів стали основою для такого виказування ?
2. За якими грибами ходять не тільки з кошиками, а й зі свійськими тваринами та жолудями?
3. Сухарі, на відміну від свіжого хліба, не вкриваються цвіллю і зберігаються довго. Як це можна пояснити?
4. У одного виду сиріжок шапка зелена. Чи може цей гриб фотосинтезувати?
5. У тісто для випікання булок, пирогів та хліба обов’язково додають трохи дріжджів. Для чого це роблять?
6. Чим пояснити, що ґрунтоутворююча діяльність лишайників на голих скелях є першою стадією біологічної сукцесії?

7. Чому висихання лишайників не тільки призводить до їхньої загибелі, а й зберігає їх?
8. Яке значення для лишайників має те, що до їх складу часто входять ціанобактерії?
9. Гриби порядку Трюфелевих мають підземні плодові тіла. Як впливають умови існування на морфологію плодових тіл?
10. У широколистяних і змішаних лісах трапляється веселка звичайна. Наявність цього гриба легко виявити на відстані 10-15 м із закритими очима, бо він нестерпно смердить гнилим м'ясом. Яка користь самому грибові від такого "аромату"? Як поширюються його спори?

Задачі

1. Учені помітили, що в деяких шапкових грибах температура плодових тіл може бути вища за температуру навколишнього повітря. Наприклад, за температури повітря $+ 13\text{ C}^0$ шапка боровика нагрівається до $+ 15\text{ C}^0$, а температура спороносного шару може досягати $+ 18\text{ C}^0$. Поясніть біологічне значення такого підвищення температури.

2. Сільські жителі добре знають, що на підлогах кімнат у вологих місцях часто поселяється дощовий гриб. Він за кілька місяців може зробити гарну деревину дошок трухлявою. Поясніть, чому це відбувається.

3. Відомо, що близько 30% сухої маси грибів складають білки. Припустимо. Що ви зібрали відро грибів, після висушування яких одержали 300 г сухих грибів. Яка маса білків буде в цій кількості грибів?

4. У останні десятиріччя в Європі картоплю часто знищує фітофтора, а у Центральній Америці цей гриб широко зустрічається, але картоплю не пошкоджує. Чому?

(Відповідь. Серед сортів картоплі Центральної Америки багато диких фітофторостійких сортів, а серед культурних сортів вони зустрічаються рідко).

5. Два школяра вирішили виростити лишайники. Один вирощував їх у темноті на родючому ґрунті, а інший – у світлі на склі і поливав водою. Передбачте результати.

6. Кілька десятиріч тому на Чукотці випробували атомні та водневі бомби на землі й в атмосфері. Минув час і через 30-40 років виявилось, що корінні мешканці - чукчі - містять у своєму організмі в десятки разів більше радіоактивних речовин, ніж інші жителі планети. Яку роль в чукотській трагедії відіграли лишайники?

7. У багатьох країнах світу любляють сири, у яких є вирощена цвіль. Чи не погрожує здоров'ю людини вживання такого сиру? Чому?

8. Встановлено, що на території Антарктиди росте всього 2 види квіткових рослин, а лишайників біля 350 видів. Дайте пояснення цьому явищу.

9. За час тривалого панування Іспанії та Англії на морях значну частину їхнього флоту, можливо, більшу, ніж вороги, знищили гриби. Багато кораблів затонули тому, що в них серед океану просто відпало дно. Поясніть це явище.

10. Пилкові зерна вітрозапильних квіткових рослин дуже дрібні, але здаються справжніми гігантами порівняно зі спорами грибів, діаметр яких 0,005 мм. Яка кількість спор міститься в 1 мг та 1 г їх маси, якщо маса однієї спори становить $1/20\,000\,000$ мг?

Постоянно нагружать мозг работой

Атрур Конан Дойл

Робота з поняттями

1. "Знайди зайве"

Завдання на виключення зайвого поняття і узагальнення решти ("Четвертий зайвий")

а) спориня іржи, головня пшениці, іржа кукурудзи, трихоманоз людини.

Відповідь: трихоманоз людини – зайве, решта – гриби-паразити.

б) боровик, печериця, трутовик, підпеньок.

Відповідь: трутовик – зайве, решта – шапкові гриби.

2. Узагальнення та обмеження поняття.

Завдання на визначення родового (обмежене) і видового (узагальненого) поняття.

Зигоміцети:

а) гриби; б) слизовики; в) мукор; г) печериця

Відповідь: б) гриби (родове поняття);

г) мукор (видове поняття).

Маслюк:

а) міцелій; б) гриб; в) маслюк звичайний; г) плазмодій.

Відповідь: в) гриб (родове поняття);

б) маслюк звичайний (видове поняття).

3. Склади 3-ох значне число.

1. талом

1. глікоген

2. міцелій

2. крохмаль

3. гіфи

3. гриби

4. плазмодій

4. хлорофіл

5. гриб

5. хітин

Відповідь – 235

Відповідь – 135

4. “Складна аналогія”.

Поняття можуть знаходитися у різних відношеннях одне до одного.

Частіше зустрічаються наступні відношення:

1. вид-рід

2. рід-вид**3. протилежність****4. причина-наслідки****5. частина-ціле**

У наступних завданнях вимагається назвати відношення, що існують між поняттями кожної пари.

Відповіді - цифри.

- 1.маслюк – мухомор (3)
2. пеніцил – антибіотик (4)
3. міцелій – гіфи (2)
4. плодове тіло – міцелій (5)
5. пивні дріжджі – дріжджі (1)
6. автотрофи – гететрофи (3)
7. гіменофор – шапка (5)
8. зигоміцети – мукор (2)

11.Розміщення понять у вигляді системи

- a. Царство Гриби. Нижчі гриби, відділ Лишайники, вищі гриби, відділ Слизовики, відділ Гриби.
- b. Шапкові гриби, маслюк, сироїжка, мухомор, отруйні гриби, боровик, опеньок, їстівні гриби, бліда поганка, підберезовик, дідьків гриб, гриби, печериця, опеньок несправжній сіро-жовтий.

12.Розміщення понять від більш часткових до більш узагальнених

(кожне наступне поняття відноситься до попереднього як вид до роду)

- a. Шапкові гриби, аскоміцети, аспергил, печериця, відділ Гриби, базидіоміцети.

- b. Відділ Гриби, ооміцети, фітофтора, нижчі гриби, мукор, ольпідіум капустяний, зигоміцети.
- c. Аскоміцети, мукор, відділ Гриби, пеніцил, вищі гриби, зигоміцети, нижчі гриби, царство Гриби.

*“Я умею” – магические два слова,
отделяющие личность от животного.
Л.Соболева*

Блок III

Перевірочні завдання до лабораторних робіт

Лабораторна робота №18

Особливості будови нижчих грибів

Варіант 1

1. З чого складається тіло цвільового гриба? Яким чином розмножується цей гриб?
2. За способом живлення нижчі гриби: а) автотрофи та гететрофи; б) паразити та автотрофи; в) паразити і сапротрофи.
3. Грибниця мукофу – це: а) багатоклітинне утворення; б) одна багатоядерна клітина; в) одна одноядерна клітина; г) неклітинне утворення.

Варіант 2

1. Спори мукофу завжди присутні у житлових приміщеннях. Чим відрізняється біла цвіль мукофу від сірої цвілі пеніцилу?
2. Мукофу частіше всього можна зустріти: а) на деревах; б) на ґрунті; в) на вологому хлібі; г) на злаках.
3. Яка роль нижчих грибів у житті людини?

Варіант 3

1. Мукофу розмножується: а) спорами; б) спорами і грибницею; в) плодовими тілами і грибницею; г) грибницею.
2. Перерахуйте, що отримують з цвільових грибів і яку шкоду вони наносять народному господарству?
3. Гриб мукофу відноситься до: а) шапкових грибів; б) цвільових; в) дріжджів.

Варіант 4Творчі завдання

1. Дріжджі – нижчі чи вищі гриби?
2. Чому дріжджі відносять до грибів? Можливо їх можна віднести до іншого Царству організмів, або виділити у окреме Царство? Відповіді обґрунтуйте.
3. Які умови навколишнього середовища, морфофізіологічні особливості мукофузидіуму забезпечують йому існування по сьогоднішній час?
4. Чи може мукофузидіум вимерти? Відповідь обґрунтуйте.
5. Яке еволюційне значення мають симбіотичні відносини грибів з заростками хвощів, плаунів, папоротей, з кореневою системою голонасінних та покритонасінних рослин?

*Лабораторна робота №19*Будова і різноманітність Вищих грибівВаріант 1

1. У чому головна відміна клітин грибів від клітин рослин?
2. Гриби живляться готовими органічними речовинами: а) так; б) ні.
3. Назвіть їстівні гриби.

Варіант 2

1. За характером живлення гриби відносяться чи до паразитів, чи до сапрофітів. Яким чином здійснюються ці типи живлення. Наведіть приклади тих та інших.
2. Всі гриби багатоклітинні організми: а) так; б) ні.
3. Перерахуйте неїстівні гриби. Чим відрізняється бліда поганка від печериці?

Варіант 3

1. Гриби розмножуються: а) тільки спорами; б) тільки грибницею; в) тільки статевим шляхом; г) усіма способами.
2. Як називають підземну частину шапкового гриба?
3. Зв'язок дерева і гриба приносить користь обом. Як називається такий зв'язок?

Варіант 4Творчі завдання

1. Порівняйте плодові тіла грибів з плодами покритонасінних рослин і зробіть висновок.
2. Зелена евглену вчені і досить не можуть остаточно віднести до Царства Рослин або до Царства Тварин. Гриби мають багато спільного у морфології, у функціонуванні з цими двома Царствами. То чому гриби віднесли до окремого Царства?

Розділ 3. Царство Дроб'янки

Блок I

Природа наиболее удивительна в малом.

К.Линней

Дещо з історії...

- У У1 ст. епідемія чуми охопила всю Європу. Ця епідемія тривала 50 років і забрала життя біля 100 млн людей.
- Епідемія 1346 р. прийшла до Європи з Китаю по “великому шовковому шляху”. Спочатку чуму виявили в Астрахані, потім в Криму, пізніше купці занесли її до Константинополю, а звідти на торгових кораблях вона разом з шовком і хутром потрапила до Єгипту, в Італію і Францію.
- У 1676 р. голландський вчений Антоні Ван Левенгук вперше побачив бактерії під мікроскопом і назвав їх “зверушками”, в 1683 р. він вперше описав бактерії.
- ХІХ ст. італійський вчений Ладзаро Спалланцані вирішив повторити дослід Реді на мікроорганізмах-бактеріях. Він встановив, що бактерії не можуть самі з'являтися у бульйоні так само, як і у досліді Франческо Реді з мухами, які не можуть заводитися у гнилому м'ясі самі по собі.
- Книгу Спалланцані прочитав французький повар Франсуа Аппер. Він запаяв у жерстяні банки варене м'ясо, бульйон, зелений горошок, абрикоси. Потім довго кип'ятив банки. Через місяць він відкрив банки і впевнився, що всі продукти придатні до їжі.

Таким чином були винайдені консерви. Вони були дуже важливі для армії Наполеону. Наполеон нагородив Аппера 12 тис. франками. Аппер написав книгу “Искусство консервировать все растительные и животные продукты”. Він вперше збудував консервну фабрику.

- У 1860 р. Паризька Академія наук присудила видатному вченому Луї Пастеру (1822 – 1895) премію за праці з експериментальної фізіології (бродіння винної кислоти та її ізомерів, спиртове та молочнокисле бродіння).
- Відкрито збудники тяжких хвороб – прокази (1878), зворотного тифу (1873), малярії, черевного тифу, холери, туберкульозу, дифтерії, правця (1880-1884), чуми (1895).
- У 1884 р. німецький бактеріолог Ф.А. Леффлер відкрив бацилу дифтеріта.
- У 1884 р. А. Ніколауером був відкритий збудник стовбняка.
- 1885 р. – П.О. Костичов, один з засновників ґрунтознавства, довів, що ґрунтоутворення – біологічний процес, який залежить від розвитку мікроорганізмів і рослин.
- У 1888 р. Пастером було засновано у Парижі перший науково-дослідний інститут мікробіології, який пізніше отримав його ім'я – Інститут Пастера.
- У 1894 р. під час епідемії чуми у Гонконгу А.Іерсеном і Ш. Кітазато був виділений її збудник – *Pasteurella pestis* (названий на честь Л.Пастера).
- Данило Кирилович Заболотний (1866-1929), видатний російський вчений. Який разом зі своїми учнями здійснив цілий ряд експедицій для вивчення чуми. Безстрашність і самопожертва вчених дали блискучі результати: вперше були виділені мікроби чумної палички у тарбаганів, хворих на бубонну форму чуми, а в дослідах на тваринах доведена їх здатність спричинювати чуму. Експериментально доведено роль гризунів у збереженні й передаванні чуми.
З ініціативи Д.К Заболотного вперше відкриті й успішно працювали на Півдні Росії протичумні станції.
- У 1911 році видатний мікробіолог Василь Леонідович Омелянський (1867-1928) виявив у трупі знайденого у Сибіру мамонта життєздатних

бактерій. Вчений вважав, що бактерії зберігалися у туші лахматого велетня тисячоліттями. Допомогла вічна мерзлота.

Дослідження В.Л.Омелянського присвячені хімічній спеціалізації окремих видів бактерій (праця “Микроорганизмы как химические реактивы”).

■ Російський вчений Б. П. Токін у 1930 р. відкрив леткі речовини, здатні вбивати мікроорганізми, їм дали назву фітонциди.

Как великий художник, природа умеет и с небольшими средствами достигать великих эффектов.
Г.Гейне

Це цікаво...

- ▮ Деякі археобактерії витримують температуру нагрівання до $+ 306 \text{ C}^0$.
- ▮ Досліди вчених Індії засвідчили, що після внесення до ґрунту високоактивних форм ціанобактерій врожай рису збільшується на 10-15%.
- ▮ Спірілла розміром 10 нм пропливає за секунду 100 нм, тобто відстань, яка у 10 раз перебільшує її розміри.
- ▮ За допомогою бактерій отриманий штучний інсулін – препарат для лікування цукрового діабету, а також інтерферон, який застосовують при лікуванні вірусних захворювань.
- ▮ У 1 г льоду Антарктиди виявлено до 100 бактерій.
- ▮ Гриби можуть виділяти запахи. Свіжозоране поле своїм запахом завдячує актиноміцетам. Запах олії та сирів, свіжого сіна визначається діяльністю мікроорганізмів – грибів та бактерій.
- ▮ У 1 см^3 повітря вулиць великих міст вміщується до 500 000 частинок пилу, проте на 38 млн пилинок припадає тільки 102 бактерії.
- ▮ Найбільш стійка до нагрівання спора бактерії ботулінуса – вона витримує температуру до $+ 120 \text{ C}^0$. Ці бактерії добре розмножуються в

анаеробних умовах – у консервах з овочів. Порушення правил консервування може викликати тяжке захворювання – ботулізм.

▣ Верхня межа тиску, яку може витримувати бактерія, відповідає 8000-10000 атм.

▣ Кишкова паличка ділиться кожні 20 хвилин. Якщо її розмноження ніщо б не стримувало, то за добу її стало би стільки, що з цієї кількості можна було б побудувати піраміду заввишки 100м і з підвалиною 1 км².

▣ Горяни-мусульмани настільки високо цінували кефір, що суху закваску для його приготування називали “пшоном пророка”.

▣ Бик вагою у 500 кг, що знаходиться на утримуванні на випасу, синтезує за добу тільки 0,5 кг білку, а 500 кг мікроорганізмів за той же час можуть дати 1250 кг білка, або інакше: мікроорганізми синтезують білок у 2500 раз швидше, ніж тварини. При цьому білок, продукований мікроорганізмами багатий не тільки на амінокислоти, що потрібні людині, а й на вітаміни.

▣ Мікроорганізми майже невагомі. Маса однієї бактерії складає близька 0,000 000 0004 мг. Але коли підраховали масу всіх бактерій на 1 га родючого ґрунту у шарі в 30 см, то виявилось, що вона досягає декількох тон.

▣ Пристосованість бактерій до умов існування немає обмежень. Є бактерії, які існують у сильних отрутах, наприклад, у солях ціаністої кислоти. Зустрічаються і такі, які живуть в надрах ядерного реактору і в змозі витримувати радіацію, яка у 200 разів перевищує смертельну дозу для людини. І нічого!

▣ Подивіться на карту Центральної Америки: на сході від Куби розташований ланцюг Багамських островів. Острова ці повільно, але постійно ростуть. Складаються вони із солей кальцію. Ці сполуки утворені мікроорганізмами.

Дно озера Севан – теж робота бактерій. Відкладення вуглекислого кальцію є і у П'ятигорські на дні Лермонтовського джерела, і в Одеських лиманах.

☞ Приводиться такий ранній спогад про бактеріологічні війну. Під час своїх колоніальних загарбувань англійці досягли Нових Гебридських островів, розташованих неподалік Австралії. Завойовники потішалися легкою перемогою. Чи можуть порівнятися списи із зброєю? Проте англійці помилялися. Навіть саме легке поранення списом спричинило солдатам страждання і закінчувалось смертю. Виявилося, що перед боєм туземці обмазували списи мулом з болота.

Звісно, що мешканці Нових Гібридів не підозрювали, що у болоті знаходиться збудник правця, але вони знали, що в мулі таїться смерть. Проте зброя виявилися сильнішою.

☞ Одного разу до Луї Пастера прийшов незнайомец і представився секундантом деякого графа. Якому здалося, що вчений образив його. Граф вимагав сатисфакції. Пастер вислухав спокійно й мовив: “Якщо мене викликають на дуель, то я маю право вибирати зброю. Це дві колби: в одній – збудник холери, а в іншій – чиста вода. Я пропоную графу вибрати одну з колб і випити її вміст.

Дуель не відбулася...”

Самі – самі...

Найбільші бактерії – спірохети: їх довжина від 30 до 500 мкм.

Найдрібніші бактерії – мікрококки і бактерії дифтерії, довжина яких складає 0,2 мкм.

Самі швидкі серед бактерій – це паличкоподібний *бделловібріо бактеріоворус*, що пересувається за допомогою джгутіка, який крутиться зі швидкістю 100 обертів у секунду. За 1 с ця бактерія долає відстань, у 50 раз переважаючу її довжину.

Найвитривалішими є бактерії *мікрококкус радіодуранс*, які можуть витримати радіацію у 6,5 млн рентген, що у 10 000 разів перевищує дозу, смертельну для людини.

Блок II

*Всякое общение с природой
как-то освящает человека...
Н.Рерих*

Очима поетів...

◆ “Такой некультурный человек, что видел во сне бактерию в виде большой собаки” (із записної книжки Іллі Ільфа, одного з авторів “Двенадцать стульев” та “Золотого тельца”).

Запитання до учнів

1. Чому ця людина названа “некультурной”?
2. Які властивості бактерії викликали у сні образ “ большой собаки ”?

◆ В природе все достойно изучения,
Бессодержательных созданий в мире нет:
Любое может дать на твой вопрос ответ,
Но все же вечно будет полон белый свет-
От крошечных дробянок до планет-
Волнующий серьезный ум загадок.

М. К. Козлов.

Запитання до учнів

1. Поясніть смисл виразу “ Бессодержательных созданий в мире нет ”.
2. Чому завжди “крошечные дробянки” мають загадки?

◆ У “Фаусті” Мефистофель говорить:

... Всё в мире так ведётся,
Что в воздухе, в воде и на сухом пути,
В тепле и в холоде зародыш разовьётся;
Один огонь еще, спасибо, остаётся,
А то б убежища, ей-богу, не найти.

Гете “Фауст”

Запитання до учнів

1. Про які організми йде мова “зародыш разовьётся”?
2. Яку здатність цих організмів висвітлює Гете, кажучи “один огонь еще, спасибо, остаётся...”?

◆ “ ... Так знайте: я государь этих владений и правлю здесь единодержавно под именем король Чума Первый... Благородная дама, что сидит напротив, – королева Чума, наша августейшая супруга, а прочие высокие особы, которых вы здесь видите, – все это члены королевского дома и носят соответствующие титулы: его светлость герцог Чума-Мор, его светлость герцог Чума Бубонная, его светлость герцог Чума-Смерч и ее высочество Чумная Язва...”

Эдгар По “Король Чума”

Запитання до учнів

1. Чим, на вашу думку, зумовлено ставлення до чуми як до коронованої особи?
2. Поясніть імена “членов королевского дома”, що вони позначають?

◆ Сила болезни идет, проникая снаружи на землю;
И непогоды затем, на земле и на небе возникнув,
Вновь, как и должно, назад возвращаются в землю и небо,
Так как ведь нет ничего, что бы не было пористо телом...

Ну, а теперь, отчего происходят болезни, откуда
Может внезапно прийти и повеять поветрием смертным
Мора нежданного мощь, и людей и стада поражая,
Я объясню. Существует немало семян всевозможных,
Как указал я уже, из которых одни животворны,
Но и немало таких, что приводят к болезни и смерти,

К нам долетая. Когда они вместе сойдутся случайно
И небеса возмутят, зараженным становится воздух...

Весь этот гибельный мор, все повальные эти болезни
Или приходят извне и, подобно туманам и тучам,
Сверху чрез небо идут, иль из самой земли возникают,
Вместе собираясь, когда загнивает промокшая почва
И от дождей поливных, и от солнца лучей раскаленных

Тит Лукреций Кар (1 в. до н.э.) “О природе вещей”

Запитання до учнів

1. Прокоментуйте погляди Лукреція Кара на хвороби людини.
2. “Перекладіть” сучасною науковою термінологією вираз:
“Существует немало семян всевозможных,
Как указал я уже, из которых одни животворны,
Но и немало таких, что приводят к болезни и смерти...”
3. Якщо б “машина часу” перенесла вас в епоху Кара, щоб ви розповіли йому про причини хвороб, що лякали його сучасників – чуму, холеру тощо.

*Два основных достояния
человеческой природы – это ум и рассуждение
Плутарх*

Поміркуй...

Запитання

1. Реклама йогуртів “Activia” та “Danissimo від Danon”.
Рекламодавці стверджують, що в цих йогуртах існують корисні бактерії.
Які це бактерії?
2. Реклама “Т- молоко”: “... надовго зберігає свої властивості...”
Які речовини сприяють тривалому зберіганню молока? Чи воно

корисне?

3. Чому свіжі огірки зберігаються кілька днів, а солоні (у холодному льохові) – цілий рік?
4. Які бактеріальні хвороби овочів ви спостерігали вдома? Опишіть ознаки.
5. Одна бактеріальна клітина за 10 діб може відтворити кількість клітин, за об'ємом, що дорівнює нашій планеті. Чому ж кількість бактерій у природі відносно стала?
6. Які бактерії продукують гетероауксин – ростову речовину у організмі людини?
7. Чим відрізняється стерилізація від пастеризації?
8. Поясніть, яка особливість будови дозволяє зберігати сталу форму бактеріальних клітин.
9. При використанні яких бактерій можна фотографувати у лабораторії без додаткового освітлення?
10. Які реакції кругообігу речовин здійснюються тільки бактеріями?
(Відповідь. Нітрифікація, денітрифікація, азотфіксація, окислення і відновлення сполук сірки).
11. Уявіть собі фантастичну ситуацію: на Землі зникли бактерії. Які зміни це могло б спричинити?
12. На меморіальній дошці будинку, де була лабораторія Пастера,

написано:

“ Тут була лабораторія Пастера.

1857 рік – Бродіння.

1860 рік – Самозародження.

1865 рік – Хвороби вина і пива.

1868 рік – Хвороби шовкопрядів.

1881 рік – Зараза і вакцини.

1885 рік – Запобігання сказу.”

Прокоментуйте основні події вказаних дат.

Задачі

1. Великою популярністю у віруючих Сходу користувався “святий колодязь” поблизу міста Сихеми у Палестині. Вода у ньому змінювала своє забарвлення, ставала то червоно-кривавою, то звичайного кольору. Це приписували божественним силам. Дайте пояснення цьому явищу.

2. Видатний давньогрецький вчений Архімед за питомою вагою визначив, що корону Сіракузькому царю ювелір-шахрай зробив з міді і тільки ззовні покрит її тонким шаром золота. Але в той час не знали таємниць гальванопластики. Запропонуйте, яким чином ювеліру вдалося вкрити золотом мідну корону?

(Відповідь. У рудничних водах із золотоносних родовищ знаходиться велика кількість мікроорганізмів. Відмираючи, вони осаджуються на всі оточуючі предмети, вкриваючи їх рівним шаром. Це добре знав ювелір-шахрай. На цій основі сьогодні створюється нова галузь промисловості – біометалургія).

3. На шкірі дорослої людини 85-1212 млн бактерій. Загальна поверхня шкіри – $1,6 \text{ м}^2$. Яка кількість бактерій припадає на 1 см^3 поверхні, якщо загальна їх кількість на шкірі окремого індивіда становить 500 млн?

4. У пробах води, взятих з озера в липні, виявили 50 тис бактерій на 1 мл. Яка кількість бактерій знаходиться в 1 т води?

5. В 1 г чорнозему може бути 6 млрд бактерій. Яку масову частку загального обсягу ґрунту вони займуть, якщо об’єм 1 г чорнозему – $0,65 \text{ см}^3$, а середній розмір бактеріальної клітини – 1 мкм^3 ?

6. Розміри бактеріальних клітин варіюють у межах від 0,1 до 10 мкм. Якої довжини був би ланцюжок з 100 млн бактерій, які містяться в 1 г ґрунту?

7. Підрахуйте, яку кількість їжі потребує щодоби одна бактерія масою $0,4 \times 10^{-12} \text{ г}$ за умови: якщо школяр масою 40 кг має такий самий

“вовчий апетит”, як і бактерія, то маса щоденно спожитої ним їжі дорівнює 1 т?

8. З однієї бактеріальної клітини, яка постійно ділиться кожні 20 хв, за півтори доби виникло б стільки бактерій, що вони вкрили б усю Землю шаром 30 см. Чому ж такого ніколи не відбувається?

9. Підрахуйте, скільки днів бактерії можуть зберігатися у вигляді спор, якщо відомо, що спори холери витримують несприятливі умови протягом 2 днів, чуми – у 4 рази більше, тифу – у 8 разів більше, ніж чума, а сибірка – в 1826 разів більше, ніж холера?

Розділ 4. Живі організми і довкілля

*Человек должен верить, что непонятное можно понять;
иначе он не стал бы размышлять о нем.
И.Гете*

Дещо з історії...

- Про відношення рослин до умов існування є відомості ще у Теофраста (372-278 до н.е.) і Плінія Старшого (23-79 н.е.).
- XI ст. Альберт Великий з'ясував причини спокою рослин, залежність росту і розмноження від живлення, ґрунту, сонячного тепла.
- У 1807 р. А. Гумбольдт (1769-1859) видав книгу „ Идеи о географии растений”.
- У 1820 р. французький ботанік Огюст Пірама Декандоль у своїй праці “Очерки начальной географии растений” дає визначення поняттям “місце існування” і “місце знаходження”.
- Німецький ботанік Г. Котт у 1832 р. прийшов до висновку, що ліс – це єдине органічне ціле як в історичному розвитку, так і взаємозв'язку з його складовими елементами.
- У 1855 р. виходить праця сина О.Декандоля Альфонса Декандоля “География растений”, в якій він класифікує місця існування рослин. А. Декандоля вважають засновником екології рослин як науки.
- Книга датського ботаніка І. Вармінга „ Распределение растений в зависимости от внешних условий (экологическая география растений)” (1895) стала першою працею з екології рослин.
- На початку ХХ ст. російським біологом Г. Ф. Морозовим в роботі „Учение о лесе” були сформульовані загальні аспекти лісогосподарської науки.
- Російський ботанік В. М. Сукачов в 1915 р. сформулював основні напрямки та методи фітоценології.

- У 1920 р. вчені встановили, що у рослин існує фотоперіодична реакція. Деякі зацвітають тільки в умовах довгого дня (тютюн, пшениця, картопля), інші - тільки при короткому 10-12 годинному дні (соя, просо). Однак є нейтральні рослини (гречка, горох), які зацвітають як в умовах короткого, так і довгого дня.
- У 1922 р. були видані роботи шведського еколога Г. Турессона з екології виду.
- У 1935 р. англійський геоботанік А. Теслі ввів поняття „екосистема”.

Кофий на болоте не растет,
как ни поливай.
Козьма Прутков “Плоды раздумий”

Це цікаво...

- ▣ В Росії лісом зайнято близько 1 млрд. га, в тому числі 4/5 всієї площі – хвойними. Борами зайнято більш 25%, а ялиновими лісами – більш 17% всієї площі хвойних лісів.
- ▣ У кореневищі очерету цукрового міститься до 50% цукру.
- ▣ Зелені рослини на нашій планеті виділяють за рік в атмосферу близько 400 млрд. т кисню, а засвоюють приблизно 600 млрд. т вуглекислого газу та утворюють 450 млрд. т органічних речовин.
- ▣ Береза за день з поверхні листа випаровує 6 відер води, а дуб – 5 відер.
- ▣ На протязі літа з 1 га ялинового ліса випаровує 2240 т води, букового ліса – 1200 т, соснового ліса – 470 л. води.
- ▣ Влітку зелені дерев`янисті насадження на площі 1 га за 1 годину можуть засвоїти 8 кг вуглекислого газу, тобто стільки, скільки вдихає його 200 чоловік.
- ▣ На Землі відомо близько 10 тисяч видів отруйних рослин.
- ▣ В наш час відомо більш 12 тисячі видів лікарських рослин.

Блок II

*Нечаянность и надежда
Вновь посетили меня
Тропинка в лесу.
Э.Луговской Хокку*

Очима поетів...

◆ Веет утро прохладой степною...
Тишина, тишина на полях!
Заросла повиликой – травой
Полевая дорога в хлебах.
В мураве колеи утопают
А за ними с обеих сторон,
В сизых ржах васильки зацветают,
Бирюзовый виднеется лен
Серебрится ячмень, колосится,
Зеленеют привольно овсы
И в колосьях брильянтовых росы
Ветерок зажигает душистый,
И вливает отраду он в грудь,
И свивает с души он тревоги...
Весел мирный проселочный путь,
Хороши вы, степные дороги!

И А.Бунин На проселке

Запитання до учнів

1. Яке рослинне угруповання наводить поет? Назвіть його представників.

◆ Чи б бачив ти осінні луки?
Чи добре їх запам'ятав?
Он дуб розкинув довгі руки,
Три вільхи, дивляться на став.
Люби, плекай природу нашу,
Цвітінь рососою споєну.
Спостерігай красу пейзажу
Й малюй її по - своєму.

Д.Білоус “Осінні луки”

Запитання до учнів

1. Навести приклади природоохоронної діяльності людини, що має на меті збереження природного розмаїття.

- ◆ Спасибі людям, що зростили ліс:
за всі дуби, ялини в пишнім гіллі
і за красу отих зелених кіс,
в яких стоять гнучкі берізки білі.
Коли б не ліс не знали ми про те,
що є фіалка, пролісок на світі,
як у маю конвалія цвіте –
найкраща, найніжніша поміж квітів.
Від суховіїв сохнула б земля,
була б вона подібна до пустелі.
А ліс накличе хмари на поля -
дощі проллються весняні, веселі...

М.Познанська “Спасибі ж людям ,що зростили ліс”

Запитання до учнів

1. Що являє собою ліс як рослинне угруповання? Які взаємовідносини між його представниками?
2. Які ви можете назвати зміни в довкіллі, спричинені діяльністю людини?

- ◆ В поле деревце сливы.
Вижу издали, как человек
ветку ломает...

Кавахигаси Хэкигодо

Маленький куст
с цветком распустившейся розы
Посадил в горшочек...

Кавахигаси Хэкигодо

Запитання до учнів

1. Наведіть самостійно свої приклади впливу людини на рослинний світ, як позитивні , так й негативні.

- ◆ Пройдет зима холодная,
Настанут дни весенние,
Теплом растопит солнышко,
Как воск снега пушистые.
Листами изумрудными

Леса зазеленеют
И вместе с травкой бархатной
Взойдут цветы душистые.
С.Д.Дрожжин

Запитання до учнів

1. Описати весняні явища у житті рослин.

◆ Магнолии отцвели.

Созревает конский каштан.

Первый ливень осенний...

Иида Дакоцу

“Янтарная” – да,

вот так я назвал бы сегодня

золотую осень...

Нацумэ Сосэки

Запитання до учнів

1. Опишіть осінні явища у житті рослин.

◆ Спите, полумертвые увядшие цветы,
Так и не узнавшие расцвета красоты,
Близ путей заезженных возвращенные творцом,
Смятые невидевшим тяжелым колесом....

Спите же, взглянувшие на страшный пыльный путь.

Вашим равным – царствовать, а вам – навек уснуть,

Богом обделенные на празднике мечты.

Спите, не видавшие расцвета красоты.

Бальмонт К.Д. “Придорожные травы”

Запитання до учнів

1. Про дію якого чинника навколишнього середовища на рослини йде мова?

2. Розкрийте біологічний смисл виразу: “Вашим равным – царствовать, а вам – навек уснуть...”

◆ Так вот она жизнь, –

В камышах прибрежных, в осоке

На пруду луговом

Посреди вечерней равнины

Заунывно поют лягушки...

Сайто Мокити

Запитання до учнів

1. Чому поет вбачає життя не в окремому живому організмі, а в їх сполученні?
2. Які ви знаєте взаємозв'язки у біогеоценозі?

◆ Орхидея весной

белеет на голом утесу

в зелени мха...

Иида Дакоцу

Запитання до учнів

1. Які особливості існування орхідеї розкриті у цих строчках?

◆ Может быть, каштан – это Будда?

А может быть, Бог?

Каштан – это и Будда, и Бог, и просто каштан.

Печально, что мы люди, воспринимаем каштан,

чья сущность столь сложна и неоднозначна,

как самый обыкновенный каштан.

Вот откуда и возникает трагедия...

Такахаси Синкити

Запитання до учнів

1. Чому у каштана “сущность столь сложна и неоднозначна”?
2. Що ви чули про біоцентричний погляд на живий світ?
3. Про яку “трагедию” йде мова у вірші видатного японського поета?
4. Чому саме у віршах східних, наприклад японських, поетів багато приділяється уваги гармонії у природі? У чому різняться погляди на природу у західноєвропейській та східній культурах?

*Знанием невозможно воспользоваться.
Только недопонимание стимул.
Ольга Шамборант*

Поміркуй....

Запитання

1. Поясніть слова французького письменника Ф. Шатобріана: “Леса предшествовали человеку, пустыни следовали за ним”.
2. Чи може зрости інтенсивність певного абіотичного фактора внаслідок виробничої діяльності людини?
3. За даними екологів вимирання загрожує 20 00 видам рослин. Що потрібно зробити, щоб цього не сталося?
4. Чому парк не можна назвати лісом?
5. Від великих населених пунктів ліса поступово відступають. Чому?
6. У тропічних лісах багато ліан та інших витких рослин, у той же час в лісах середньої широти вони майже не зустрічаються. Чому?

Завдання

1. Виявляється, що “екологічну зброю” першими застосували не американці у В’єтнамі. Китайський історик Сима Цзянь (145-86 рр. до н.е.)

свідчить: “...Однажды Ши-хуан – первый император династии Цинь – переправлялся через Янцзы, чтобы посетить храм на горе Сяньшань. Сильный ветер затруднил переправу. В пережитых волнениях придворные гадалышки обвинили обитающий на горе дух дочери мифического героя древнекитайской истории Яо. Разгневанный император решил отомстить. Он велел оголить гору и тем самым опозорить женщину-дух. Три тысячи каторжников были посланы на Сяньшань вырубить деревья на склонах горы все до единого..”

Як, на ваш погляд, це вплинуло на середовище існування і життя населення даного району?

(Відповідь. Відновлення вирубаного лісу на великих територіях може розтягнутися на десятки років, що вплине на клімат даної території, родючість ґрунтів, тим самим і на життя населення. Підвищується ризик паводків на річках даної території. Вирубка лісів на горі призведе до змивання ґрунту з незахищених схилів, що утруднює відновлення лісу. Змиті частинки ґрунту, які попадають в річки і озера, змінюють умови існування тварин і рослин цих водойм.)

2. Добре відомо, що в процесі складання букетів не можна в одну вазу ставити разом троянди і гвоздики, нарциси і незабудки, троянди і резеду, тому що квіти втрачають аромат, швидко в'януть. Конвалія в букетах негативно впливає на більшість рослин.

Чим пояснити подібні явища? Яке значення мають ці особливості у житті рослин?

(Відповідь. Рослини виділяють фітонциди – леткі речовини, що впливають на інші рослини, дозволяючи краще адаптуватися до життя в угрупованнях.)

3. Якщо в лютому зрізати в лісі березову гілку, принести її до кімнати і поставити у воду, бруньки розпустяться і з'являться листочки. Але якщо таку гілку зрізати в грудні, вона навіть за сприятливих умов не розпуститься і засохне. Чому?

4. Виявляється, що 1 т макулатури економить $4,4 \text{ м}^3$ деревини і з неї можна отримати 7 т паперу. Яку масу паперу можна добути, якщо школярі зібрали 5 т макулатури?

5. Після вирубування лісу на перезволожених ділянках починається заболочування. Дайте пояснення цьому явищу.

6. Туристів, що відпочивали у змішаному лісі, застала гроза. Один з них запропонував сховатися під велетнем-дубом, а інший – піти у підлісок і там почекати закінчення грози. Хто з них правий?

7. У лісорозсаднику висіяли 5 грамів жолудів дуба. 300 штук жолудів важать 1кг. Скільки можна одержати сіянців, якщо відомо, що схожість насіння дуба 90%?

8. Відомо, що папір виготовляють з деревини. Щоб отримати тонну паперової маси, вирубують ліс на ділянці площею з футбольне поле. Все це необхідно прибрати, ділянку заново підживити і тільки потім можна знову насаджувати новий ліс. Це неефективно. Яким чином виростити нові дерева швидше і з меншими витратами?

Список використаної літератури

1. Анашкина Е.Е. Веселая ботаника. – Ярославль: Академия развития, 1998.
2. Артамонов В.И. Зеленая лаборатория планеты. – М.: Агропромиздат, 1987.
3. Балаян В.М. Аптека для растений. – М.: Просвещение, 1985.
4. Бароян О.В. Закономерности и парадоксы. Раздумья об эпидемиях и иммунитете, о судьбах ученых и их труде. – М.: Знание, 1986.
5. Барна М.М., Похила Л.С., Яцук Г.Ф. Біологія для допитливих. I частина. Дроб'янки, Рослини, Гриби. Навч. посіб. – Тернопіль: Навч. книга – Богдан, 2000.
6. Беркинблит М.Б., Чуб В.В. Биология. Экспериментальный учебник для учащихся 6 класса. – М.: МИРОС, 1993.
7. Білай В.Й. У світі невидимих. К: Знання, 1982.
8. Білай В.Й. Мікроорганізми – друзі й вороги людини. – К.: Наукова думка, 1982.
9. Біологія: Підруч. для 6 кл. серед. шк. / М.М.Мусієнко, Ю.Г.Вервес, П.С.Славний, П.Г.Балан, М.Ф.Войцехівський. – К.: Генеза, 2000.
10. Биология: Растения, бактерии, грибы. Лишайники. Учебное пос. Для 6-7 кл. общеобр. учр-ий / И.А. Артемов, А.Ю. Королюк. Е.А. Королюк и др. – М.: Просвещение, 1999.
11. Блинкин С.А. Вторжение в тайны невидимок. Пособие для учащихся. – М.: Просвещение, 1971.
12. Болтарович З.Є. Народна медицина українців. – К.: Наук. думка, 1990.
13. Верзилин Н. По следам Робинзона. Сады и парки мира. – Л.: Дет.лит-ра, 1964.
14. Демьянков Е.Н. Биология. Мир растений: Задачи. Дополнительные материалы: 6 кл. – М.: ВЛАДОС, 2004.

15. Домбровская Л.Н. Тетрадь с печатной основой по биологии. 6 класс. – Харьков: УМЦ “Школьник”, 1996.
16. Дудка І.О., Вас сер С.П. Гриби в природі та житті людини. – К.: Наукова думка, 1980.
17. Занимательная микробиология/ В.М. Жданов и др. – М.: Знание, 1967.
18. Зименко Т.Г., Самсонова А.С. Невидимые санитары биосферы. – Мн.: Наука и техника, 1984.
19. Ивченко С.И. Занимательно о ботанике. – М.: Мол. гвардия, 1972.
20. Ігнатюк Л.Н., Пугачова Н.І. Такий дивовижний світ рослин. – Тернопіль: Мандрівець, 2001.
21. Карташова І., Гришко Т., Бабіч І. Методика розв’язування біологічних задач. – Херсон: “Персей”, 2001.
22. Карташова І.І. Організація пізнавальної діяльності учнів на уроках біології у 8 класі: Метод. рекомендації. – Херсон: Персей, 2000.
23. Карташова (Бичкова) І., Казачинська О. Піктографічний словник з біології для учнів 6 класу – Херсон, 1999.
24. Книга для чтения по ботанике. / Сост. Д.И.Трайтак. – М.: Просвещение, 1996.
25. Козлов М.А. Живые организмы – спутники человека: Книга для внеклассного чтения. 6-7 кл. – М.: Просвещение, 1976.
26. Колесник Г.М. Збірник задач і вправ з біології. 6 клас (ботаніка). – Тернопіль: Астон, 2001.
27. Котик Т.С., Морозюк С.С. Біологія. Завдання, диктанти, тести, перевірочні роботи: Навч. посібник для учнів 6-х класів. – Харків: Світ дитинства, 1999.
28. Крылова М.Д. Щедрость невидимых. / Рассказы о генетике микробов. / М., «Сов. Россия», 1968.
29. Культасов И.М. Экология растений. Учебник для студ. биолог. ф-тов ун-тов и педвузов. – М.: Изд-во МГУ, 1982.

30. Лищенко І.Д., Міхеєва Г.М., Юрик Л.О. Біологія: Запитання. Задачі. Вправи. Тести. – 6 клас. Посібник. – К.: Академія, 2000.
31. Люрин І.Б., Павленко М.Г. Учням про біоніку. – К.: Рад.школа, 1976.
32. Меннинджер Э. Причудливые деревья. – М.: Мир, 1970.
33. Модестов С.Ю. Сборник творческих задач по биологии, экологии и ОБЖ: Пособие для учителей. - СПб.: Акцидент, 1998.
34. Мысль, вооруженная рифмами. Поэтическая антология по истории русского стиха / Сост. В.Е Холшевников, – Ленинград: ЛГУ, 1983.
35. Нейман Б.Я. Индустрия микробов. – М.: Знание, 1983.
36. Очей очарованье. Стихи русских поэтов о природе /Сост. Л.Г. Андреев и О.К. Мамонтова. – Благовещенск: Хабаровск. изд-во, 1976.
37. Петерман И., Чирнер В. Интересна ли ботаника? – М.: Мир, 1979.
38. По Эдгар Рассказы. – М.: Худ.литература, 1980.
39. Рохлов В., Теремов А., Петросова Р. Занимательная ботаника: Книга для учащихся, учителей и родителей. – М.: АСТ-ПРЕСС, 1999.
40. Румянцев С.Н. Микробы, эволюция, иммунитет. – Л.: Наука, 1984.
41. Самсонова А.С. Микробы против микробов. – Мн.: Наука и техника, 1985.
42. Семененко О.П., Упатова И.П., Чурилова А.И. Методика преподавания биологии: Нестандартные формы проведения занятий по биологии в 6-10 классах. – Харьков: Скорпион, 2000.
43. Соболев В.І. Біологія + .../ Збірка завдань, конкурсів. Тестів, кросвордів: Кам'янець-Подільський: Абетка-НОВА, 2002.
44. Стеиниер Р. Мир микробов. / пер. с англ. : под ред. Е.Н. Кондратьева, С.В. Шестакова. М.: Мир, 1979. – Т 1-3 .
45. Трайтак Д.И., Трайтак И.Д. Сборник задач и упражнений по биологии растений, бактерий, грибов и лишайников: Пособие для учащихся 6-7 классов общеобр. учрежд. – М.: Мнемозина, 1998.
46. Три века русской поэзии / Сост. Н.В. Банников. – М.: Просвещение, 1986.

47. Упатова И.П. Тетрадь для лабораторных и практических работ по биологии. 6 класс. – Харьков: Веста: Ранок, 2003.
48. Хайне Эрнест В. Ожерелье голубки. – Харьков: Книжный клуб, 2004.
49. Чирков Ю. Стекланные листья. – М.: Дет.лит-ра, 1985.
50. Шухова Е.В. та ін. Задачі і вправи з біології. - К.: Радянська школа, 1981.
51. Японская поэзия Серебряного века: Танка, хайку, киндайси / Пер. с яп. А. Долина – СПб.: Азбука-классика, 2005.
52. [www. Passion. Ru/flo...](http://www.Passion.Ru/flo...)
53. [flowers. Foka ru / Gr...](http://flowers.Foka.ru/Gr...)
54. [www. Fedi .ru / PRIMOR](http://www.Fedi.ru/PRIMOR)
55. [luzhok . ru / enciklop...](http://luzhok.ru/enciklop...)
56. [www . klumba . by / cata...](http://www.klumba.by/cata...)
57. [www . pagan . ru /p /](http://www.pagan.ru/p/)
58. [paprotnikmuz . naro...](http://paprotnikmuz.naro...)
59. [iplants . ru /paprotnik](http://iplants.ru/paprotnik)
60. [dachnikam . ru / sad / t...](http://dachnikam.ru/sad/t...)
61. [plants. Onveb . ru / papor.....](http://plants.Onveb.ru/papor.....)