

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ННЦ «ІНСТИТУТ БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНИ»

ПРОГРАМА
ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБОВУВАННЯ

для вступників на 1 курс магістратури для здобуття освітнього ступеня «Магістр»
за спеціальністю 091 «Біологія» (освітня програма «Біологія»; денна та заочна форма
навчання)

Затверджено вченою радою
ННЦ «Інститут біології та медицини».
Протокол № 8 від 13 лютого 2017 року

ВСТУП

Біологія – наука про живу природу. Зв'язки біології з іншими науками. Рівні організації живої матерії. Основні методи біологічних досліджень. Проблеми пізнання суті життя. Основні ознаки живого.

1. ХІМІЯ БІООРГАНІЧНА

Предмет і завдання біохімії. Роль та місце біохімії в науково-технічному прогресі. Основні розділи біохімії: статична, динамічна, функціональна, клінічна. Види біохімії: біохімія людини та тварин, біохімія рослин, мікроорганізмів, вірусів, медична біохімія, еволюційна, технічна, молекулярна, біоорганічна та ін. Історія розвитку біохімії. Методи, які використовують в біохімічних дослідженнях. Використання досягнень біохімії в народному господарстві.

Хімічний склад живих організмів. Вода. Фізичні та хімічні властивості води. Роль води в живих організмах. Органогенні елементи, мікро- та макроелементи, їхня роль у обміні речовин і забезпеченні будови біополімерів. рН. Буферні системи.

Вуглеводи. Роль вуглеводів у живій природі. Класифікація вуглеводів: моносахариди, олігосахариди, полісахариди. Моносахариди – класифікація (альдози, кетози; тріози, тетрози, пентози, гексози, тощо). Основні представники. Властивості моносахаридів. Моносахариди L- і D-ряду. Лінійні й циклічні форми гексоз: піранози й фуранози. Аномерний атом. α - і β -форми гексоз. Явище мутаротації. Глікозидний зв'язок. Дисахариди. Основні представники. Відновлюючі й невідновлюючі дисахариди. Полісахариди. Класифікація. Найважливіші представники гомо- і гетерополісахаридів. Особливості структури гомополісахаридів крохмалю, глікогену, целюлози. Тваринні гетерополісахариди глікозаміноглікани: особливості структури, властивості, біологічна роль. Похідні вуглеводів – гліколіпіди, глікопротеїни, протеоглікани, протеогліканові агрегати.

Ліпіди. Загальні властивості, розповсюдження, роль у організмі, класифікація, структурні компоненти ліпідів. Жирні кислоти: класифікація, будова, властивості. Вищі жирні спирти й альдегіди: класифікація, будова та властивості. Прості ліпіди: нейтральні жири, воски, ефіри холестеролу – будова та властивості, біологічне значення. Складні ліпіди: фосfolіпіди (гліцерофосfolіпіди й сфінгофосfolіпіди) та гліколіпіди (гліцерогліколіпіди й сфінгогліколіпіди) - класифікація, будова та властивості, біологічне значення.

Білки. Біологічні функції білків. Амінокислоти – структурні одиниці білків. Класифікації амінокислот: неполярні і полярні (незаряджені, негативно заряджені й позитивно заряджені); ациклічні та циклічні амінокислоти; моноаміномонокарбонові, діаміномонокарбонові, моноамінодикарбонові та діамінодикарбонові амінокислоти; незамінні й замінні амінокислоти. Фізико-хімічні властивості амінокислот. Хіральний центр. Абсолютна конфігурація та оптична активність амінокислот. Кислотно-основні властивості амінокислот. Цвіттер-іон. Ізоелектрична точка. Криві титрування амінокислот з незарядженим і зарядженим радикалом. Принципи визначення за кривими титрування ізоелектричних точок

амінокислот та їх буферних властивостей. Характеристика окремих амінокислот. Пептидний зв'язок. Пептиди та поліпептиди. Методи розділення й аналізу пептидів. Сучасне уявлення про структуру білків. Рівні організації білкових молекул: первинна, вторинна, третинна, четвертинна. Сили, що стабілізують конформацію білків (ковалентні, водневі, іонні, гідрофобні). Надвторинна і надтретинна структура білків. Фізико-хімічні властивості білків (молекулярна маса та методи її визначення, розмір, форма й заряд молекули, осадження білків, ізoeлектрична точка білків, амфотерні властивості). Методи розділення білків: хроматографія, електрофорез, ізоелектрофокусування, висолювання. Діаліз як спосіб відокремлення білків від низькомолекулярних домішок. Класифікація білків. Прості білки: альбуміни й глобуліни, протаміни й гістони, проламіни і глютеліни, склеропротеїни (протеноїди) – особливості хімічного складу, властивості, функції. Складні білки - фосфопротеїни, хромопротеїни, нуклеопротеїни, глікопротеїни й протеоглікани, ліпопротеїни, металопротеїни - особливості хімічного складу, властивості, функції.

Нуклеїнові кислоти. Хімічний склад нуклеїнових кислот. Пуринові та піримідинові основи, нуклеозиди й нуклеотиди. Похідні нуклеотидів: циклічні нуклеотиди, нуклеотидні коферменти. Значення нуклеотидів у біосинтетичних процесах. Будова полінуклеотидного ланцюга. Хімічна й ензиматична деградація нуклеїнових кислот. Види нуклеїнових кислот. Будова та властивості ДНК. Рівні організації ДНК. Первинна структура ДНК. Вторинна будова ДНК. Правило комплементарності. Третинна будова ДНК. Фізико-хімічні властивості ДНК. Рівні організації хроматину. Структура й будова РНК. Три типи РНК: інформаційна, транспортна, рибосомальна. Особливості нуклеотидного складу, молекулярної маси, біологічної ролі.

Ферменти – біологічні каталізатори. Структура та властивості ферментів. Коферменти, простетичні групи й активатори ферментів. Класифікація кофакторів, та їх характеристика. Роль металів у каталітичній дії ферментів. Загальна уява про механізм дії ферментів. Ферментно-субстратні комплекси, характеристика активних центрів ферментів. Ефекти зближення й орієнтації, “диби”, гіпотеза «вимушеного» контакту та ін. Типи кислотно-основного каталізу. Характеристика функціональних груп, які входять у активний центр ферментів. Механізм дії ферментів, у активних центрах яких міститься гістидин. Ферменти кислотно-основного типу без участі імідазолу в активних центрах ферментів. Класифікація ферментів. Особливості структури і функцій, принципи номенклатури оксидоредуктаз, трансфераз, гідролаз, лігаз, ліаз, ізомераз. Поняття про ізоферменти. Кінетика ферментативного каталізу. Швидкість ферментативних реакцій. Енергія активації. Константа Міхаеліса, субстратна константа, одиниці активності ферментів. Способи визначення константи Міхаеліса й максимальної швидкості реакції. Кінетика інгібування ферментативних реакцій. Кінетика необоротного інгібування. Конкурентне та неконкурентне інгібування. Методи розрахунку констант інгібування. Безконкурентне інгібування й змішані типи інгібування. Елементи нестационарної біохімічної кінетики. Регуляція ферментного апарату клітини.

Вітаміни. Класифікація вітамінів. Особливості функціонування водо- і жиророзчинних вітамінів. Водорозчинні вітаміни та їх роль у функціонуванні ферментів (коферментні форми, механізм функціонування коферменту, типи і приклади реакцій, в яких беруть участь коферменти). Характеристика водорозчинних вітамінів: тіамін (В₁), рибофлавін (В₂), нікотинова кислота (РР), пантотенова кислота (В₃), піридоксин (В₆), біотин (Н), фолієва кислота, аскорбінова кислота (С), вітамін В₁₂, вітамін Р (біофлавоноїди). Їх хімічна структура, біологічна роль, ознаки гіповітамінозів. Жиророзчинні вітаміни: вітаміни А, вітаміни Д, вітамін Е, вітамін К, вітамін F (поліненасичені жирні кислоти-попередники ейкозаноїдів). Їх хімічна структура, біологічна роль та механізми дії, ознаки гіпер- та гіповітамінозів. Вітаміноподібні речовини – їх хімічна структура й біологічне значення.

Біологічні мембрани. Історія вивчення біологічних мембран. Загальні принципи будови біомембран. Хімічний склад біологічних мембран – мембранні ліпіди й білки. Динаміка ліпідів і білків у мембранах. Способи утримання білків у мембранах – інтегральні, периферійні й заякорені білки. Вуглеводний компонент мембран: глікокалікс. Асиметрія біологічних мембран. Ліпідні рафти й кавеоли. Модельні мембранні системи. Функції

біологічних мембран. Механізми мембранного транспорту. Пасивний транспорт (проста і полегшена дифузія). Активний транспорт (первинно-активний і вторинно-активний). Уніпорт, симпорт, антипорт, котранспорт. Ендо- і екзоцитоз. Біологічні мембрани у створенні міжклітинних контактів. Рецепторна функція біологічних мембран.

ЛІТЕРАТУРА

1. Остапченко Л. І. Біохімія: підручник / Л. І. Остапченко [та ін.]. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2012.
2. Остапченко Л. І. Біохімія у схемах і таблицях / Л. І. Остапченко, О. В. Скопенко. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2004.
3. Кучеренко М. Є. Біохімія: підручник / М. Є. Кучеренко [та ін.]. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2002.
4. Ленинджер А. Основы биохимии: в 3-х т. / А. Ленинджер. – М. : Мир, 1985.
5. Бабенюк Ю. Д. Біохімія : терміни і номенклатура ферментів / Ю. Д. Бабенюк, Л. І. Остапченко, О. В. Скопенко. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2005.
6. Березов Т. Т. Биологическая химия / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. – М. : Медицина, 1988.
7. Боєчко Л. Ф. Основні біохімічні поняття, визначення та терміни / Л. Ф. Боєчко, Л. О. Боєчко. – К. : Вища школа, 1993.
8. Гонський Я. І. Біохімія людини / Я. І. Гонський, Т. П. Максимчук, М. Ф. Калинський. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2001.
9. Губський Ю. І. Біоорганічна хімія / Ю. І. Губський. – Вінниця : «Нова книга», 2004.
10. Кнорре Д. Г. Биохимическая химия / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызгина. – М. : Высшая школа, 2000.
11. Кольман Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К. Рем. – М. : Мир, 2000.
12. Марри Р. Биохимия человека: в 2-х т. / Р. Марри, Д. Греннер, П. Мейес, В. Родуэлл. – М. : Мир, 1993.
13. Николаев А. Я. Биологическая химия / А. Я. Николаев. – М. : Мединформагенство, 1990.
14. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии / Ю. Б. Филиппович. – М. : Мединформагенство, 1999.

2. БІОХІМІЯ

Динамічна біохімія. Обмін речовин і енергії – найважливіша особливість живої матерії. Єдність процесів асиміляції та дисиміляції. Особливості реакцій, які протікають в організмі. Обмін вуглеводів. Перетворення вуглеводів у травному тракті. Ферменти, які беруть участь у перетворенні вуглеводів. Механізми всмоктування моносахаридів у тонкому кишечнику. Внутрішньоклітинний обмін вуглеводів. Глюкозо-6-фосфат як ключовий проміжний продукт обміну вуглеводів. Особливості функціонування глюкокінази й гексокінази. Розщеплення і біосинтез глікогену (глікогеноліз і глікогеногенез). Гліколіз та гліколітичні ферменти. Значення реакцій субстратного фосфорилування. Спиртове бродіння. Енергетика гліколізу й бродіння. Механізми включення у гліколіз галактози й фруктози. Реакції глюконеогенезу – синтезу глюкози із не вуглеводних попередників. Цикл Корі як поєднання процесів гліколізу в м'язах із глюконеогенезом у печінці. Пентозофосфатний шлях та його значення. Регуляція вуглеводного обміну. Роль гормонів у вуглеводному обміні. Порушення обміну вуглеводів. Цукровий діабет.

Обмін ліпідів. Перетворення ліпідів у кишково-шлунковому тракті. Триацилгліцеролліпази й фосфоліпази. Роль жовчних кислот у травленні ліпідів у ШКТ. Механізми всмоктування компонентів ліпідів у кишечнику. Ресинтез жирів у кишечнику, утворення хіломікронів. Класи ліпопротеїнів – їх будова і функції. Метаболізм ліпопротеїнів. Розщеплення ліпідів та їх компонентів у тканинах. Перетворення гліцеролу. β -окиснення насичених жирних кислот із парним числом атомів вуглецю. Особливості окиснення жирних кислот із непарним числом атомів вуглецю й ненасичених жирних кислот. Метаболізм арахідонової кислоти: утворення ейкозаноїдів, їх біологічна роль. Біосинтез насичених і ненасичених жирних кислот. Розщеплення й біосинтез гліцерофосфоліпідів, сфінгофосфоліпідів,

сфінгогліколіпідів і стеринів. Метаболізм кетонових тіл. Перекисне окиснення ліпідів: стадії, продукт ПОЛ. Регуляція метаболізму ліпідів.

Обмін білків і амінокислот. Гідроліз білків у кишково-шлунковому тракті. Механізми всмоктування амінокислот у кишечнику. Гниття білків у товстому кишечнику та шляхи знешкодження утворених в цьому процесі токсинів. Загальні шляхи обміну амінокислот: дезамінування, трансамінування, трансдезамінування та декарбоксілювання. Біогенні аміни та їх фізіологічне значення. Кінцеві продукти азотистого обміну. Біосинтез сечовини. Особливості обміну окремих амінокислот (триптофан, фенілаланін, тирозин, сірковмісні амінокислоти, валін, лейцин, ізoleyцин). Азотисті небілкові речовини (креатин, креатинін, карнітин, ансерин та ін.): синтез, розпад і біологічна роль. Сучасне уявлення про біосинтез білків. Активація амінокислот. Роль аміноацил-тРНК-синтезас в утворенні аміноацил-тРНК. Адаптерна теорія біосинтезу білків, поняття коду. Антикодони, їхні властивості. Синтез білків на рибосомах. Етапи трансляції: ініціація, елонгація, термінація. Біоенергетика трансляції. Посттрансляційні модифікації білків. Механізми регуляції білкового синтезу.

Обмін нуклеїнових кислот. Розщеплення нуклеїнових кислот до кінцевих продуктів. Метаболічний розпад пуринів і піримідинів. Біосинтез пуринових і піримідинових нуклеотидів. Порушення обміну пуринів і піримідинів. Утворення дезоксирибонуклеотидів. Регуляція біосинтезу нуклеотидів. Утворення нуклеотидних коферментів. Характеристика нуклеаз та їх специфічність, рестриктази. Реплікація ДНК, модифікація і рестрикція ДНК. Біосинтез РНК (транскрипція). Клонування генів. Генетична та молекулярна інженерія.

Енергетичний обмін. Лимоннокислий цикл (цикл ди- та трикарбонових кислот, цикл Кребса), його біологічне значення. Джерела ацетил-КоА для циклу Кребса. Піруватдегідрогеназний комплекс. Електронотранспортувальний ланцюг мітохондрій: його комплекси та інгібітори. Цитохроми. Дихальний шлях. Енергетика переносу електронів. Окисне фосфорилування. Спряженість окисного фосфорилування з процесом перенесення електронів. Хеміосмотична теорія енергетичного спряження окиснення та фосфорилування. Функції градієнта електрохімічного потенціалу іонів водню. Механізми дії роз'єднувальних агентів. Особливості енергетичного обміну в м'язах і у нервовій системі.

Регуляція метаболічних процесів. Основні способи регуляції метаболізму: ендокринна, паракринна, аутокринна регуляція, вплив нервової системи. Принцип зворотного зв'язку в регуляції роботи ендокринної системи. Класифікації гормонів (за місцем синтезу, за біологічними функціями, за хімічною природою). Особливості дії водо- і жиророзчинних гормонів. Механізми аденілатциклазного, фосфоінозитидного та гуанілатциклазного сигнальних каскадів. Роль вторинних посередників. Особливості передачі сигналу від інсуліну. Механізми дії стероїдних і тиреоїдних гормонів. Біологічна роль гормонів. Особливості утворення та регуляторні ефекти гормонів гіпоталамусу, гіпофізу, тиреоїдних гормонів, гормонів-регуляторів обміну кальцієм й фосфору, гормонів кори і мозкового шару надниркових залоз, підшлункової залози, статевих гормонів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Остапченко Л. І. Біохімія: підручник / Л. І. Остапченко [та ін.]. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2012.
2. Остапченко Л. І. Біохімія у схемах і таблицях / Л. І. Остапченко, О. В. Скопенко. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2004.
3. Кучеренко М. Є. Біохімія: підручник / М. Є. Кучеренко [та ін.]. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2002.
4. Ленинджер А. Основы биохимии: в 3-х т. / А. Ленинджер. – М. : Мир, 1985.
5. Бабенюк Ю. Д. Біохімія : терміни і номенклатура ферментів / Ю. Д. Бабенюк, Л. І. Остапченко, О. В. Скопенко. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2005.
6. Березов Т. Т. Биологическая химия / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. – М. : Медицина, 1988.
7. Боєчко Л. Ф. Основні біохімічні поняття, визначення та терміни / Л. Ф. Боєчко, Л. О. Боєчко. – К. : Вища школа, 1993.

8. Гонський Я. І. Біохімія людини / Я. І. Гонський, Т. П. Максимчук, М. Ф. Калинський. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2001.
9. Губський Ю. І. Біоорганічна хімія / Ю. І. Губський. – Вінниця : «Нова книга», 2004.
10. Кнорре Д. Г. Биохимическая химия / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызгина. – М. : Высшая школа, 2000.
11. Кольман Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К. Рем. – М. : Мир, 2000.
12. Марри Р. Биохимия человека: в 2-х т. / Р. Марри, Д. Греннер, П. Мейес, В. Родуэлл. – М. : Мир, 1993.
13. Николаев А. Я. Биологическая химия / А. Я. Николаев. – М. : Мединформагенство, 1990.
14. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии / Ю. Б. Филиппович. – М. : Мединформагенство, 1999.

3. МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ

Вступ. Предмет і завдання молекулярної біології. Центральна догма молекулярної біології. Фізико-хімічні основи молекулярної біології та структура білків, Енергетика взаємодії між атомами й молекулами: вільна енергія, ентальпія та ентропія. Ковалентний зв'язок між атомами в макромолекулах. Нековалентні взаємодії між атомами та молекулами: електростатичні взаємодії, водневий зв'язок, Вандерваальсові взаємодії, гідрофобні взаємодії. Властивості амінокислот та їх класифікація. Вторинна структура. Механізми укладання ланцюга в глобулу. Конформаційна рухливість білкової глобули як основа для функціонування білків. Алостерична регуляція. Механізм ферментативного каталізу. Використання енергії гідролізу нуклеозидтрифосфатів для здійснення енергетично не вигідних молекулярних процесів в біологічних системах. Молекулярні машини.

Структурна організація нуклеїнових кислот, геноміка. Хімічні компоненти нуклеїнових кислот. Полінуклеотидний ланцюг. Фізико-хімічні властивості ДНК. Подвійна спіраль, її основні структурні риси. Типи подвійних спіралей нуклеїнових кислот. Неканонічні форми ДНК. Основні відомості з топології циркулярної ДНК. Принципи білково-нуклеїнових взаємодій. Хромосоми прокариотів. Структура хроматину еукаріотів. Корові гістони. Структура нуклеосоми. Посттрансляційні модифікації гістонів. Наднуклеосомна укладка хроматину. Основні риси організації геномів вірусів, бактерій, мітохондрій, еукаріотів. Класифікація послідовностей ДНК. Класифікація ДНК, що повторюється. Типи транспозонів. Псевдогени. Тандемні повтори, переважні місця їх розташування в хромосомах. Структура гена. Перекриття генів. Оперонний принцип організації генів прокариотів. Мозаїчна структура генів еукаріотів. Кластери генів еукаріотів.

Молекулярні механізми транскрипції. Етапи транскрипції. Структура бактеріальної РНК-полімерази. Мінімальний фермент та голофермент, роль σ -фактора. Робочий цикл РНК-полімерази. Організація типового бактеріального промотору. Поняття про сильні та слабкі промотори. Ініціація транскрипції. Елонгація транскрипції. Механізм термінації транскрипції у прокариотів. Типи і спеціалізація еукаріотичних РНК-полімераз. Промотор РНК-полімерази II, класифікація та роль його елементів. Фактори транскрипції та загальний механізм їх дії. Базальні фактори транскрипції РНК-полімерази II, їх класифікація. Формування преініціаторного комплексу РНК-полімерази II. Робочий цикл РНК-полімерази II.

Регуляція транскрипції у прокариотів на прикладі lac- та триптофанового оперонів *E. coli*. Атенуація. Шляхи регуляції транскрипції завдяки факторів транскрипції в еукаріотів. Регуляція транскрипції у відповідь на зовнішні сигнали. Метилування ДНК як механізм регуляції транскрипції, принципи впливу метилування на транскрипцію. Регуляція транскрипції на рівні структури хроматину. Еухроматин та гетерохроматин. РНК-інтерференція.

Процесинг мРНК. Формування та хімічна структура кепи. Сплайсинг мРНК, Організація сплайсосоми. Білки-регулятори сплайсингу, загальний механізм їх дії. Альтернативний сплайсинг. Поліаденилування мРНК, його механізм та зв'язок з термінацією транскрипції. Редагування мРНК.

Молекулярні механізми трансляції. Генетичний код. Структура тРНК. Аміноацил-тРНК-синтетази (АРСази), їх типи та структура. Склад елементів рибосом прокариотів та еукаріотів. Типи рРНК, їх структура та роль в організації рибосоми. Етапи трансляції. Ініціація трансляції у прокариотів. Ініціація трансляції в еукаріотів. Ініціаторний кодон та його впізнання. Регуляція трансляції на рівні ініціації, поняття про силу матриці. Елонгація трансляції. Роль та структура фактору EF-Tu. Транспептидація, основні риси організації пептидил-трансферазного центру. Транслокація рибосоми. Фактор транслокації EF-G, його структура та механізм дії. Термінація трансляції, стоп-кодони. Загальні відомості про самоорганізацію білкової структури. Шаперони та механізм їх дії. Регуляція експресії генів під час трансляції.

Молекулярні механізми реплікації. Напівконсервативний механізм реплікації. Реплікативна вилка. Реплікони. Загальні властивості ДНК-полімераз, типи ДНК-полімераз *E. coli*. Джерело помилок при реплікації та механізм їх редагування. Ініціація реплікації у прокариотів. Реплісома та її компоненти: геліказа, ssb-білки, праймаза, лігаза, топоізомерази. Просторова будова реплісоми. Структура, механізм дії та збірка обруча, що ковзає. Основні типи ДНК-полімераз у еукаріотів. Реплікація і структура хроматину. Реплікація кінців хромосом: теломераза й механізм її дії.

Молекулярні механізми репарації ДНК. Загальна схема відповіді клітини на пошкодження ДНК. Типи прямої репарації, репарація тимінових димерів, репарація Об-алкілгуаніна. Типи непрямої репарації. Репарація неспарених основ (міс-метчів). Екцизійна репарація основ та нуклеотидів. Репарація двониткових розривів. Механізми неточного синтезу ДНК, толерантного до пошкоджень (“репарації без репарації”).

Гомологічна рекомбінація. Сайт-специфічна рекомбінація, її механізм. Незаконна рекомбінація. Дозрівання генів імуноглобулінів. ДНК-транспозони, їх структура і механізм транспозиції. LTR-ретропозони, їх структура і механізм транспозиції. Мобільні елементи LINE та SINE, їх структура і механізм переміщення. Функціональна роль траспозонів.

Методи молекулярної біології. Рекомбінантні технології. Клонування ДНК. Рестриктази. Створення геномних бібліотек. Гібридизація ДНК. Електрофорез. Полімеразна ланцюгова реакція. Секвенування ДНК. Блот-гібридизація. Методи дослідження білково-нуклеїнових взаємодій. Мікроареї та мікрочіпи. Експресія рекомбінантних білків. Біоінформатика. Фізичні методи дослідження.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сиволоб А. В. Молекулярна біологія : навч. посіб. / А. В. Сиволоб. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2008. – 384 с.
2. Афанасьєва К. С. Посібник до курсу молекулярна біологія для студентів ННЦ «Інститут біології» заочної форми навчання. [Електронний ресурс] / К. С. Афанасьєва, С. Р. Рушковський, А. В. Сиволоб. – Київ, 2014. – Режим доступу: http://biology.univ.kiev.ua/images/stories/Kafedry/genetiki/Biblioteka/Mol_biol_method_zao/Mol_biol_method_zao.pdf (дата звернення: 20.03.2017).
3. Афанасьєва К. С. Методичні вказівки до розв'язку задач з курсу “Молекулярна біологія”. [Електронний ресурс] / К. С. Афанасьєва, С. Р. Рушковський. – Київ, 2014. – Режим доступу: http://biology.univ.kiev.ua/images/stories/Kafedry/genetiki/Biblioteka/Mol_biol_zadachi/Mol_biol_zadachi.pdf (дата звернення: 20.03.2017).
4. Молекулярная биология клетки: в 3-х т. / Б. Албертс [и др.]. – М. : Мир, – 1993.
5. Krebs J. E. Lewin's. Genes XI / J. E. Krebs, E. S. Goldstein, S. T. Kilpatrick. - 11th edition. – Jones & Bartlett Learning. – 2014. – 968 p.
6. Allison L. A. Fundamental molecular biology / L. A. Allison. – Blackwell Publishing Ltd, 2007. – 746 p.
7. Molecular cell biology / H. Lodish [et al.]. – 8th edition. – New York : W.H. Freeman and Company, 2016. – 1278 p.

4. ГЕНЕТИКА

Вступ. Предмет генетики. Поняття про спадковість та мінливість. Місце генетики серед біологічних наук. Витоки генетики. Значення робіт Г. Менделя у формуванні методології генетики. Поняття ген, фен, генотип, фенотип та ін. Методи генетики: гібридологічний, цитологічний, фізико-хімічний, онтогенетичний, статистичний та ін. Об'єкти дослідження – модельні та господарсько-цінні. Основні етапи розвитку генетики. Задачі та перспективи генетики. Зв'язок генетики з іншими біологічними науками.

Гібридологічний аналіз та основні типи схрещувань. Закони Менделя. Взаємодія алельних генів. Домінування, кодомінування, проміжне спадкування, пенетрантність, експресивність. Основні типи спадкування.

Хромосомні основи спадковості. Клітина як основа спадковості та відтворення. Нуклеїнові кислоти та молекулярні основи спадковості.

Локалізація генів у хромосомах. Поділ та відтворення клітин. Мітоз та мейоз. Клітинний цикл і фази мітозу. Мейоз і утворення гамет. Фази і стадії мейозу. Кон'югація хромосом. Редукція числа хромосом. Генетична роль мітозу та мейозу. Каріотип. Парність хромосом у соматичних клітинах. Специфічність морфології та числа хромосом. Будова хромосом. Політенні хромосоми.

Спадковість. Характерні розщеплення та відхилення від них. Плейотропність генів. Зчеплення генів. Зчеплення зі статтю. Поліплоїдія. Особливості спадкування при зчепленні генів. Групи зчеплення. Кросинговер. Цитологічні докази кросинговеру. Множинний кросинговер. Інтерференція та коінциденція. Лінійне розташування генів у хромосомах. Генетичні карти. Хромосомна теорія спадковості Т. Моргана.

Мінливість. Поняття про спадкову та неспадкову мінливість. Формування ознак як наслідок взаємодії генотипу та середовища. Норма реакції. Адаптивний характер модифікацій.

Комбінативна мінливість, механізм її виникнення, роль в еволюції та в селекції. Закон гомологічних рядів Вавилова. Геномні зміни: поліплоїдія, анеуплоїдія. Автополіплоїди, аллополіплоїди. Роль поліплоїдії в еволюції та селекції. Хромосомні перебудови. Внутрішньо- та міжхромосомні перебудови – механізми виникнення, використання в генетичному аналізі та при побудові цитологічних карт.

Генні мутації – загальна характеристика та класифікація. Загальна характеристика молекулярної природи генних мутацій. Роль мобільних елементів у виникненні генних мутацій та хромосомних перебудов. Спонтанний та індукований мутагенез.

Стать та генетика статі. Стать, спадкування ознак зчеплених зі статтю, обмежених статтю та залежних від статі. Процеси диференціації статі. Стать та хромосоми. Нерозходження статевих хромосом. Балансовий механізм визначення статі у дрозофіли. Механізм компенсації дози. Молекулярний механізм визначення статі у дрозофіли.

Будова нуклеїнових кислот. Функції ДНК. Упаковка ДНК. Хроматин. Гістони та негістонові білки. Структура геному. Надлишковість геному. Типи послідовностей. Мобільні елементи – класифікація та структура. Особливості геному еу- та прокариотів.

Генетичний код. Властивості генетичного коду. Структура гена. Оперонний принцип організації генів прокариотів. Клонування та аналіз ДНК. Ферменти рестрикції. Вектори. Геномні бібліотеки.

Розташування генів в хромосомах еукаріотів. Структурна та регуляторна частини генів. Гомологія генів. Псевдогени.

Молекулярні механізми спадковості. Реплікація – генетичний контроль та молекулярні механізми. Схема подій у вилиці реплікації. Поняття про реплікон. Особливості реплікації еукаріотів. Проблеми стабільності генетичного матеріалу. Типи структурних пошкоджень ДНК та репараційні процеси.

Механізми прямої та непрямой репарації (ексцизійна, постреплікативна репарація, репарація неспарених основ і т. д.). Транскрипція, трансляція.

Молекулярні механізми мінливості. Зв'язок мутабельності з функціями апарату реплікації. Гени мутатори та антимутатори. Мутагенез, пов'язаний з процесами рекомбінації. Рекомбінація: гомологічна, сайт-специфічна, транспозиції. Молекулярна модель рекомбінації Холідея. Генна конверсія. Інтеграція та деінтеграція фагу лямбда. Генетичний контроль та механізми процесів транспозиції.

Популяційна та еволюційна генетика. Поняття про вид та популяцію. Поняття про частоти фенотипів, генотипів та генів. Закон Харді – Вайнберга. Генетична гетерогенність популяцій, гетерозиготність, поліморфізм. Фактори динаміки популяцій: добір, мутаційний процес, порушення панміксії, ізоляції, дрейф генів. Природний добір як фактор, що спрямовує еволюцію популяцій. Коефіцієнт добору. Форми добору. Інбридинг. Синтетична теорія еволюції. Теорія нейтральної еволюції.

Геноміка. Структурна геноміка. Цитологічні, генетичні та фізичні карти геному.

Генетика людини з основами медичної генетики. Особливості методичних підходів. Метод родоводів, близнюковий метод, популяційний метод, цитологічний метод. Спадкові хвороби. Медико-генетичне консультування.

Генетично модифіковані продукти. Проблеми безпліддя у людини та запліднення *in vitro*. Клонування тварин та людини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тоцький В. М. Генетика: підручник / В. М. Тоцький. – Одеса : Астропринт, 2002. – 710 с.
2. Федоренко В. О. Задачі та вправи з генетики / В. О. Федоренко, Я. І. Черник, Д. В. Максимів, Л. С. Боднар. – Львів: Оріяна-Нова, 2008. – 597 с.
3. The New genetics / U.S. Department of Health and Human Services, NIH. – National Institute of General Medical Science Publications, 2010. – 98 p.

5. ЗАГАЛЬНА ЦИТОЛОГІЯ

Місце загальної цитології у системі біологічних наук. Предмет і задачі загальної цитології. Використання досягнень цитології у медичній і сільськогосподарській практиці та в інших галузях.

Розвиток уявлень про клітину, як елементарну одиницю живого. Клітини прокариотів та еукаріотів. Методи дослідження клітин. Морфофункціональні, експериментальні, порівняльні методичні підходи до вивчення клітин і тканин. Світлова мікроскопія. Принципи фіксації клітин і тканин. Гістологічна техніка. Спеціальні види світлової мікроскопії: фазово-контрастний, поляризаційний, люмінесцентний, конфокальний; мікроскопія у темному полі, тощо. Трансмісійна та скануюча електронна мікроскопія. Підготовка тканин до ультраструктурних досліджень. Цитохімічні та імуноцитохімічні методи дослідження. Кількісні методи визначення речовин у клітині. Цитофотометрія. Авторадіографічне вивчення локалізації, транспорту та динаміки біосинтезу речовин у клітинах і тканинах. Метод заморожування-сколювання. Методи одержання ізольованих клітинних структур для цитохімічного та електронно-мікроскопічного аналізу. Прижиттєве дослідження клітин. Методи культивування клітин і тканин, клітинна інженерія. Мікрохірургія. Прижиттєве забарвлення. Морфометричні та стереологічні методи. Автоматичні та напівавтоматичні цитоаналізатори зображень біологічних об'єктів. Використання методів гібридизації *in situ* та полімеразної ланцюгової реакції у цитології та їх прикладне значення в медицині.

Будова та функції клітини. Загальний план будови клітини, її компартменталізація. Цитоплазма, як складно-структурована система клітини, що забезпечує взаємодію органодів вакуолярної системи, енергетичного обміну, цитоскелету, гіалоплазми та поверхневого апарату клітини як єдиного цілого з ядром та зовнішнім середовищем. Характеристика метаболічного апарату цитоплазми. Цитозоль, як гетерогенна фаза цитоплазми, здатна до формування складних структур; його біохімічна характеристика та біогенез. Основні процеси, що відбуваються в цитозолі. Регуляція в'язкості цитозолу. Поняття про органоді та включення. Значення цитоскелету.

Поверхневий апарат клітини. Хімічний склад і молекулярна організація плазматичної мембрани. Біогенез плазматичної мембрани. Надмембранні структури поверхневого апарату клітини. Глікокалікс тваринних клітин. Утворення та будова клітинної оболонки рослин. Субмембранні структури цитоплазми, будова кортикального шару, зв'язок із цитоскелетом. Спеціалізовані похідні плазматичної мембрани. Утворення міжклітинних контактів, їх типи

та функціональне значення. Функції поверхневого апарату клітин. Рецепторні функції плазмалем.

Вакуолярна система клітини. Ендоплазматична сітка (ретікулум). Мембрани ендоплазматичної сітки. Особливості їх ферментативного складу. Види ендоплазматичної сітки. Гранулярна (шорстка) ендоплазматична сітка. Ергастоплазма. Хімічний склад мембран, будова й локалізація. Зв'язок із ядерною оболонкою. Хімічний склад та будова рибосом. Синтез білків у цитозолі. Утворення зв'язку рибосом із мембранами ендоплазматичної сітки. Роль гранулярної ендоплазматичної сітки в синтезі білків: посттрансляційні модифікації, сегрегація, накопичення та транспорт у вигляді мікропухирців до апарату Гольджі. Агранулярна (гладенька) ендоплазматична сітка. Хімічний склад мембран, будова та локалізація. Участь у синтезі тригліцеридів, стероїдів, полісахаридів. Специфічні функції гладенької ендоплазматичної сітки: детоксикація, накопичення іонів. Патологічні зміни в ендоплазматичній сітці, її розвиток в онтогенезі.

Апарат Гольджі. Хімічний склад мембран, будова та локалізація апарату Гольджі в клітинах різних типів тканин. Компактний та дифузний апарат Гольджі. Діктіосома. Полярність та компарменталізація апарату Гольджі у зв'язку з локалізацією ферментних систем. Функції апарату Гольджі: сегрегація, маркірування та концентрація продуктів синтезу в клітині, їхні хімічні модифікації, участь у процесі дозрівання, конденсації та транспорту. Участь апарату Гольджі в утворенні лізосом, поверхневого апарату клітини та інших вакуолярних структур спеціалізованих клітин. Патологія та біогенез апарату Гольджі. Облямовані пухирці. Їх структура, функції, біогенез.

Лізосоми. Класифікація лізосом. Властивості лізосомних мембран та ферментів. Механізм аутофагії. Утворення вторинних лізосом гетеро- та аутофагуючого типу та постлізосом. Розщеплення органічних молекул. Участь лізосом у процесі внутрішньоклітинного травлення, в ембріональному та постембріональному розвитку, в регуляції рівня секреції деяких біологічно активних речовин, у процесі позаклітинного розщеплення біополімерів, тощо. Концепції біогенезу лізосом. ГЕРЛ-система. Патологія лізосом.

Пероксисоми. Хімічний склад та властивості пероксисомальних мембран. Ферменти пероксисомального матриксу та нуклеоїду. Біологічна роль пероксисом. Пероксисомальне дихання. Зв'язок пероксисом із мітохондріями та пластидами. Біогенез пероксисом. Патологія пероксисом. Морфологічна та функціональна єдність компонентів вакуолярної системи, спільність походження та біогенезу.

Органіди енергетичного обміну. Спільність будови мітохондрій і пластид. Функціональна єдність цих органіодів. Мітохондрії. Будова мітохондрій. Характеристика форми, розміру, кількості та локалізація в клітині. Хімічний склад, молекулярна організація зовнішньої та внутрішньої мітохондріальних мембран. Хімічний склад зовнішньої мітохондріальної камери, матриксу внутрішньої мітохондріальної камери. Синтез АТФ – основна форма накопичення енергії в клітині. Шляхи здобуття енергії клітинами: анаеробний гліколіз у гіалоплазмі, перенесення субстратів у мітохондріальний матрикс, їхнє окислення, ланцюг переносу електронів у внутрішній мембрані, фосфорильовання АДФ в АТФ-сомах. Спряженість процесів окислення та фосфорильовання. Дихальні ансамблі. ДНК мітохондрій, її фізико-хімічні властивості, реплікація, транскрипція. РНК мітохондрій, синтез білка. Ядерно-мітохондріальні взаємодії у процесах біосинтезу. Біогенез мітохондрій. Патологія мітохондрій. Пластиди. Структура хлоропластів, хімічний склад. Світлові та темнові реакції фотосинтезу. ДНК хлоропластів, біосинтез білка. Біогенез та філогенез хлоропластів.

Гіпотези автономності походження мітохондрій та хлоропластів. Скоротливі структури цитоплазми та цитоскелета.

Мікрофіламенти. Хімічний склад, будова й локалізація. Взаємодія з плазматичною мембраною та органіодами клітини. Участь у механізмах руху клітинної поверхні та внутрішньоклітинних структур, причетність до регуляції в'язкості цитозолу. Мікротрубочки. Хімічний склад, будова й локалізація. Мікротрубочки – організуючі центри у рослин і найпростіших. Будова цеїнтріолей, їх функції та відтворення. Загальний план будови базальних тілець, війок, джгутиків, мікротрубочок веретена поділу. Проміжні філаменти. Мінливість хімічного складу та локалізації проміжних філаментів залежно від

типу тканини. Уявлення про внутрішньоклітинний скелет, його морфологія на різних стадіях руху клітини. Роль мікротрубочок та мікрофіламентів у секреторному процесі та інших внутрішньоклітинних транслокаціях.

Включення. Клітинні включення, їхня локалізація, хімічний склад та функціональне значення. Класифікація включень.

Ядро. Поверхневий апарат ядра. Хімічний склад та молекулярна організація ядерних мембран. Перинуклеарний простір. Проникність ядерної оболонки. Ядерні пори, їхня кількість, залежність від функціонального стану клітини. Будова поросом (порових комплексів), їхня роль у транспорті і процесингу макромолекул. Будова щільної пластинки, її взаємодія з білковим матриксом. Пристінковий хроматин, його роль та структура. Зв'язок ядерної мембрани з цитоплазматичними мембранами. Проблема транспорту між ядром та цитоплазмою. Хроматин. Хімічний склад. Будова, властивості, рівні організації ДНК. Білки хроматину: гістони, їхній склад, функціональне значення; негістонові білки. Ультроструктура хроматину. Елементарні хромосомні фібрили, їхня організація, уявлення про суперспіралізацію та петлеутворення ДНК. Активний (дифузний) хроматин. Гетерохроматин конститутивний та факультативний. Реплікація, транскрипція, процесинг, регенерація. Хромосоми клітини, що ділиться. Будова хромосом: перетяжки, кінетохор, теломери, супутники. Локалізація сателітної ДНК. Гетерогенність хромосом за довжиною. Уявлення про каріотип. Рівні структурної організації хромосом. Політенні хромосоми, як модель інтерфазного стану хромосом. Хромосоми типу лампових щіток. Ядерце. Ядерце – продукт транскрипційної активності ядерцевого організатора хромосом. Кількість ядерць у клітині. Ампліфіковані ядерця. Хімічний склад ядерць. РНК ядерць, процесинг. Структура ядерця (гранулярний, фібрилярний компоненти), її зв'язок із функціональною активністю. Фрагментація ядерця в профазі мітозу та зв'язок його компонентів із хромосомами. Патологія ядерця. Інші рибонуклеопротейдні комплекси ядра: пери- та інтерхроматинові гранули, фібрили. Функції ядра: реалізація, відтворення, передача спадкової інформації, її збереження та зміни.

Відтворення клітин. Життєвий цикл клітини: пресинтетичний (G_1) період, період синтезу ДНК (S), постсинтетичний (G_2) період та мітоз. Структурно-біохімічні зміни клітини в кожному періоді інтерфази. Можливості виходу з мітотичного циклу, пов'язані з диференціюванням. Поліплоїдизація. Тривалість інтерфази та мітозу. Мітоз. Загальна схема морфологічних змін у клітині при мітозі. Механізми руху хромосом під час мітозу. Поділ цитоплазми – цитокінез (цитотомія). Метаболізм клітини, яка ділиться. Регуляція мітозу. Порушення нормального мітозу. Амітоз – прямий поділ клітини. Морфологія амітозу, його значення.

Диференціювання клітин. Диференціювання як сукупність процесів, при яких між клітинами спільного походження виникають стабільні морфологічні, фізіологічні та функціональні відмінності. Поняття про ембріональну стовбурову клітину. Диференційна активність генів як головний фактор диференціювання клітин. Можливості певних змін у ДНК при диференціюванні клітин. Фактори диференціювання клітин та регуляція цього процесу.

Гіпотези виникнення клітин, багатоклітинних організмів. Синтетичне поняття “біологія клітини”.

ЛІТЕРАТУРА

1. Держинський М. Е. Загальна цитологія та гістологія / М. Е. Держинський, Н. В. Скрипник., Г. В.Островська, С. М. Гарматіна, Л. М. Пазюк, Н. О. Бузинська, І. М. Варенюк, А. С. Пустовалов, О. К. Вороніна. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2010.
2. Держинський М. Е. Загальна цитологія / М. Е.Держинський [та ін.]. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2006.
3. Держинський М. Е. Навчальний посібник до лабораторних занять з курсу “Загальна цитологія та гістологія” / М. Е. Держинський, С. М. Гарматіна, О. В. Данілова, Л. М. Пазюк. – К. : ВПЦ “Київський університет”, 2002.

4. Дзержинський М. Е. Загальна цитологія. Практикум: навч. посіб. / М. Е. Дзержинський, О. К. Вороніна, Н. В. Скрипник, С. М. Гарматіна, Л. М. Пазюк. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2011.
5. Волков К. С. Ультраструктура клітин і тканин (навчальний посібник - атлас з цитології і загальної гістології) / К. С. Волков, Н. В. Пасечко. – Тернопіль : Укрмедкнига, 1997.
6. Гистология, цитология и эмбриология: атлас: учеб. пособие / под ред. О. В. Волковой, Ю. К. Елецкого. – М. : Медицина, 1996.
7. Фаллер Дж. М. Молекулярная биология клетки: руководство для врачей / Дж. М. Фаллер, Д. Шилдс. – М. : Бином-пресс, 2003.
8. Рис Э. Введение в молекулярную биологию. От клеток к атомам. / Э. Рис, М. Стернберг. – М. : Мир, 2002.
9. Ченцов Ю. С. Общая цитология (введение в биологию клетки) / Ю. С. Ченцов. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 2004.
10. Альбертс Б. Молекулярная биология клетки / Б. Альбертс [и др.]. – М. : Мир, 2014.
11. Афанасьев Ю. И. Лабораторные занятия по курсу гистологии, цитологии и эмбриологии / Ю. И. Афанасьев [и др.]. – М. : Высшая школа, 1990.
12. Артишевский А. А. Гистология с техникой гистологических исследований / А. А. Артишевский, А. С. Леонтьев, Б. А. Слука. – Мн. : Выш. шк., 1999.
13. Alberts B. Molecular biology of the cell (6th ed.) / B. Alberts [et al.]. – USA : Garland Science, 2015.
14. Lodish H. Molecular cell biology (7th ed.) / H. Lodish [et al.]. – New York : W.H. Freeman and Company, 2012.

6. ГІСТОЛОГІЯ

Вступ. Предмет і задачі гістології. Методи дослідження в гістології. Визначення поняття “тканина”. Короткий нарис розвитку гістології. Перші спроби класифікації тканин. Еволюційний принцип класифікації тканин О.О. Заварзіна. Генетична система класифікації тканин Н.Г. Хлопіна. Морфо-функціональна класифікація тканин. Сучасні уявлення про єдність структур, функцій та обміну речовин у тканинах. Загальні принципи регуляції функцій тканин у цілісному організмі. Поняття про гістогенез та диференціацію тканин.

Епітеліальні тканини. Загальні ознаки та функції епітеліальних тканин. Морфологічна класифікація епітелію. Особливості будови його окремих типів. Зв'язок епітелію та сполучної тканини в процесі диференціювання. Характеристика базальної мембрани. Покривний епітелій. Багатошаровий плоский зроговілий і незроговілий епітелій. Одношаровий багаторядний миготливий епітелій, перехідний епітелій, одношаровий плоский (мезотелій), кубічний, циліндричний, слизовий епітелій. Іннервація, васкуляризація епітелію. Регенерація, вікові зміни. Гістогенез епітеліїв.

Залозистий епітелій. Класифікація залоз. Будова секреторної клітини. Типи виведення та природа секрету. Морфологічна характеристика екзокринних залоз. Ендокринні залози, їхнє функціональне значення. Іннервація, васкуляризація та регуляція функцій залозистого епітелію. Регенерація, вікові зміни.

Тканини внутрішнього середовища. Поняття “тканини внутрішнього середовища”. Походження, загальна характеристика будови тканин внутрішнього середовища. Класифікація.

Кров і лімфа. Поняття “система крові”. Плазма й формені елементи крові. Гемограма, вікові зміни крові.

Гемопоетичні тканини: мієлоїдна та лімфоїдна. Мієлоїдна тканина. Сучасні уявлення про походження клітин крові. Ембріональний гемопоєз. Унітарна теорія кровотворення в дорослому організмі: еритропоєз, мієлопоєз (гранулопоєз), утворення моноцитів, лімфоцитів, мегакаріоцитів та кров'яних пластинок. Лімфоїдна тканина. Характеристика лімфи. Лімфатичні вузли, тимус, селезінка. Типи лімфоцитів, їхня диференціація. Роль Т і В лімфоцитів у реакціях імунітету.

Власне сполучна тканина. Класифікація власне сполучних тканин: волокнисті та сполучні тканини зі спеціальними властивостями. Волокниста сполучна тканина: пухка й щільна.

Пухка волокниста сполучна тканина. Будова й функції клітин пухкої сполучної тканини: фібробластів, гістіоцитів-макрофагів, тучних клітин (лаброцитів), жирових клітин (ліпоцитів), пігментних клітин (хроматофорів), тощо. Склад міжклітинної речовини. Утворення міжклітинної речовини та волокон. Характеристика колагенових, еластичних та ретикулярних волокон. Гістогенез пухкої сполучної тканини. Щільна сполучна тканина: неоформлена та оформлена (сухожилля, зв'язки). Сполучні тканини зі спеціальними властивостями: ретикулярна, жирова,

пігментна. Гістогенез сполучних тканин. Регенерація. Вікові зміни.

Хрящові тканини. Загальна характеристика хрящових тканин. Основні види клітин: хондробласти, хондроцити. Функції цих клітин. Структура та хімічний склад міжклітинної речовини. Різновиди хрящової тканини: гіаліновий, еластичний, волокнистий хрящі. Гістогенез, регенерація, вікові зміни хряща.

Кісткові тканини. Загальна характеристика та класифікація кісткової тканини. Морфо-функціональні особливості клітин кісткової тканини (остеобласти, остеоцити, остеокласти). Гістофізіологія кісткової тканини. Гістогенез кістки: внутрішньомембранний та ендохондральний остеогенез. Регенерація кісток. Вікові зміни.

М'язова тканина. Загальна характеристика та класифікація м'язових тканин: непосмугована, посмугована скелетна й серцева. Поняття про спеціалізовану м'язову тканину. Посмугована м'язова тканина. Характеристика скелетних м'язів. Структура м'язового волокна: сарколема, саркоплазма, ядра, триади, органели, міофібрили, саркомери. Ультраструктура саркомера. Еферентна іннервація посмугованих м'язів. Будова нервово-м'язового синапсу. Передача деполаризації за допомогою Т-системи на мембрани саркоплазматичного ретикулула. Механізм регуляції скорочення та розслаблення м'язового волокна. Розвиток, ріст, регенерація скелетної мускулатури. Посмугована серцева м'язова тканина. Мікроскопічна та ультрамікроскопічна будова серцевого м'яза. Регуляція скорочення серцевого м'яза. Види кардіоміоцитів: робочі, провідні та секреторні. Роль вставних дисків у забезпеченні електричного зв'язку між клітинами, передачі тягнучого зусилля при скороченні. Розвиток і регенерація серцевої мускулатури. Непосмугована м'язова тканина. Загальна характеристика, будова та властивості не посмугованих міоцитів. Локалізація актинових, міозинових та проміжних філаментів. Взаємодія саркоплазматичного ретикулула з плазматичною мембраною. Еферентна іннервація гладеньких м'язів. Розвиток і регенерація непосмугованої м'язової тканини.

Нервова тканина. Загальна характеристика та організація нервової тканини. Будова нервової клітини (нейроцита). Морфологічна та функціональна класифікація нейроцитів. Особливості організації нейросекреторних клітин гіпоталамуса та їх роль у регуляції функцій ендокринних залоз. Класифікація відростків. Структура аксонів і дендритів. Аксонний та дендритний транспорт. Ретроградний тік. Причини виникнення потенціалу спокою та нервового імпульсу. Загальна характеристика, класифікація та ультраструктурна організація синапсів. Основні принципи передачі імпульсів у хімічних та електричних синапсах. Збуджуючі та гальмівні синапси. Класифікація нейроглії: її види та участь в утворенні мієлінової оболонки нервових волокон. Астроцитарна, епендимна, мультипотенціальна глія, їхні функції. Характеристика мікроглії. Особливості будови мієлінових та немієлінових волокон. Швидкість проведення нервового імпульсу нервовими волокнами. Поняття про нерви, ганглії, нервові сплетення. Розвиток нервової тканини. Регенерація периферичних нервів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Загальна цитологія і гістологія: підручник / за ред. М. Е. Держинського. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2010.
2. Гістологія людини / О. Д. Луцик, А. Й. Іванова, К. С. Кабак, Ю. Б. Чайковський. – Львів, 2003.
3. Альбертс Б. Молекулярная биология клетки / Б. Альбертс, А. Джонсон, Дж. Льюис. – М. : Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». Институт компьютерных исследований, 2013.
4. Гистология / под ред. Э. Г. Улумбекова, Ю. А. Чельшева. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2004.

5. Гистология, эмбриология, цитология / Под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012.
6. Кузнецов С. Л. Цитология, гистология и эмбриология / С. Л. Кузнецов, Н. Н. Мушкамбаров, В. Л. Горячина. – М. : Мед.информ.агенство, 2005.
7. Дзержинський М. Е. Навчальний посібник до лабораторних занять з курсу “Загальна цитологія та гістологія” / М. Е. Дзержинський, С. М. Гарматіна, О. В. Данілова, Л. М. Пазюк. – К. : ВПЦ “Київський університет”, 2002.
8. Быков В. Л. Цитология и общая гистология (функциональная морфология клеток и тканей человека) / В. Л. Быков. – СПб : СОТИС, 1998.
9. Волков К. С. Ультраструктура клітин і тканин : навч. посіб. / К. С. Волков, Н. В. Пасечко. – Тернопіль : Укрмедкнига, 1997.
10. Гистология, цитология и эмбриология: атлас: учеб. пособие / под ред. О. В. Волковой, Ю. К. Елецкого. – М. : Медицина, 1996.
11. Хем А. Гистология: в 3-х т./ А. Хем, Д. Кормак. – М. : Мир, 1983.
12. Афанасьев Ю. И. Лабораторные занятия по курсу гистологии, цитологии и эмбриологии / Ю. И. Афанасьев [и др.]. - М. : Высшая школа, 1990.

7. АНАТОМІЯ РОСЛИН

Історія розвитку анатомії рослин на тлі загально біологічних знань і вдосконалення мікроскопічної техніки. Формування нових напрямів та розділів науки про внутрішню структуру рослинних організмів. Внесок вітчизняних учених у розвиток анатомії рослин та її основних розділів: екологічної, кількісної та експериментальної анатомії рослин.

Клітина як елементарна структурна та функціональна одиниця рослинного організму. Різноманітність форм рослинних клітин. Особливості будови рослинної клітини. Протопласт – живий вміст рослинної клітини. Структурні компоненти протопласта. Матрикс цитоплазми як середовище розташування та функціонування ядра, пластид, мітохондрій, апарату Гольджі тощо. Різноманітність і будова одномоембранних органел. Вакуолярна система рослинної клітини. Мітохондрії та їхня роль в забезпеченні енергетичних потреб клітини. Пластиди – специфічні органели рослинних клітин. Немембранні структури рослинної клітини.

Хімічний склад клітинної стінки. Матрикс клітинної стінки. Первинна клітинна стінка. Міжклітинна речовина та її структурна функція. Ріст клітин розтягуванням. Вторинне потовщення клітинних стінок. Хімічні видозміни клітинних стінок: лігніфікація, суберинізація, кутинізація, мінералізація, ослизнення. Пори і перфорації в клітинних стінках. Структура плазмодесм і їх роль у формуванні симпласту. Типи потовщень клітинної стінки. Запасні поживні речовини рослинних клітин: крохмальні зерна, включення білкової природи та ліпідні краплі.

Поняття про тканини. Різні принципи класифікації рослинних тканин. Первинні та вторинні тканини. Фізіолого-анатомічна класифікація тканин. Твірні тканини. Локалізація і типи твірних тканин: апікальні, інтеркалярні, бічні та базальні. Травматичні меристеми як тип індукованих меристем. Первинна покривна тканина – епідерма. Анатомічні особливості клітин епідерми. Поверхневі структури епідерми як захисні утворення. Структура ектодесм (тейход). Організація продихового апарату рослин різних екологічних груп та механізми продихових рухів. Вторинна покривна тканина – перидерма. Фелема (корок) і фелодерма. Утворення та будова сочевичок, їх сезонні зміни. Кірка як третинна покривна тканина. Локалізація та типи арматурних тканин. Коленхіма та її різновидності в різних органах рослин. Склеренхіма. Закономірності її розміщення в тілі рослини. Склеренхімні, деревинні та луб’яні волокна. Склерейдні опорні клітини та їх групи. Структурні елементи ксилеми й флоеми. Анатомічні особливості судин (трахей) і трахеїд. Типи ксилемних елементів залежно від рівня розвитку та характеру потовщень клітинних стінок, розміщення пор і перфорацій. Особливості ксилеми голонасінних. Онтогенез гістологічних елементів флоеми. Особливості будови ситоподібних трубок і ситоподібних клітин. Анатомія клітин-супутників. Судинно-волокнисті пучки. Типи пучків. Прокамбіальні тяжі, пучковий і міжпучковий камбій. Особливості будови провідної тканини в стеблах деревних рослин.

Будова та функції асиміляційних тканин. Локалізація в органах рослин. Анатомічні відміни хлорофілоносною паренхімою листків і кори пагонів. Анатомія секреторних структур. Зовнішні секреторні структури: трихоми й залозки. Нектарники. Гідатоци. Внутрішні секреторні структури.

Пагін як єдина листостеблова структура. Первинна будова стебла. Провідна система пагона. Будова та характер розміщення провідних пучків. Ріст стебла в довжину. Ріст стебла в товщину. Меристема первинного потовщення в однодольних. Вторинна будова стебла. Закладання пучкового та міжпучкового камбію. Формування вторинної ксилеми і флоєми. Вторинна будова стебла трав'янистих та деревних рослин. Механізм формування річних кілець у деревині. Механічні тканини стебла з первинним і вторинним типом будови. Функціональне значення та анатомічна будова листкової пластинки. Покривна тканина листків. Функції та будова мезофілу. Механічні тканини листка. Провідна система листка. Характеристика судинних пучків у рослин С3-, С4-типу фотосинтезу. Особливості будови листків у голонасінних рослин. Ярусна мінливість будови листків. Закон Заленського. Старіння листків. Формування відокремлюючого шару. Листопад. Апікальна меристема кореня та організація його точки росту. "Центр спокою" та його фізіологічне значення. Гістогенез у корені однодольних та дводольних рослин. Захисна і георецепторна роль кореневого чохла.

Первинна будова кореня. Спеціалізована тканина в зоні поглинання – епілема (ризодерма). Екзодерма й первинна кора. Ендодерма. Особливості її будови. Пояски Каспарі та їх бар'єрна функція. Пропускні клітини. Структура центрального циліндра. Будова та значення перидерми. Виникнення камбію та вторинний ріст кореня. Злущування первинної кори з ендодермою під час вторинного росту. Виникнення фелогену й формування перидерми. Коренева шийка.

Анатомічна будова основних частин квітки. Андроцей. Тичинка та її будова. Будова пилкового зерна. Апокарпний і синкарпний гінецей. Поняття про плодолистки. Роль флоральної меристеми в утворенні квіток і суцвіть. Особливості анатомічної будови одностатевих і двостатевих квіток. Процес запліднення та розвиток насінини. Анатомія перетворення насінневого зачатка в насінину. Утворення запасних поживних речовин у клітинах ендосперму та сім'ядолях. Анатомічна будова плодів. Гістологічні елементи соковитих плодів. Різноманітність анатомічних елементів плодів із сухим перикарпієм. Анатомія процесу відділення та опадання плодів. Формування віддільних шарів у основі плодоніжок. Анатомічні особливості механізмів розкриття плодів однонасінного та багатонасінного типу. Анатомічна будова клітинних структур і тканин, що лежать в основі механізмів активного поширення автохорних плодів. Анатомічні особливості партенокарпічних плодів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Брайон О. В. Анатомія рослин: підручник / О. В. Брайон, В. Г. Чикаленко. – К. : Вища шк., 1992. – 272 с.
2. Панюта О. О. Анатомія рослин: підручник / О. О. Панюта, О. П. Ольхович. – К. : Рада, 2009. – 272 с.
3. Панюта О. О. Анатомія рослин : терміни: навч. посіб. / О. О. Панюта, О. П. Ольхович, А. В. Капустян. – К. : ТОВ «Авега», 2012. – 110 с.
4. Красільнікова Л. О. Анатомія рослин. Рослинна клітина, тканини, вегетативні органи : підручник / Л. О. Красільнікова, О. О. Авксентьєва, Ю. О. Садовниченко. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2013. – 260 с.
5. Брайон О. В. Контрольні запитання та тести з нормативного курсу «Анатомія рослин» / О. В. Брайон, О. О. Панюта, Т. В. Паршикова, П. С. Славний. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2003. – 35 с.
6. Андреева И. И. Ботаника: учебник / И. И. Андреева, Л. С. Родман. – М. : Колос, 2001. – 488 с.

7. Практикум по анатомии и морфологии растений / под ред. Л. Н.Дорохина. – М. : Издательский центр «Академия», 2001. – 176 с.
8. Бавтуто Г. А. Атлас по анатомии растений: учеб. пособие / Г. А. Бавтуто, В. М. Яремин, М. П. Жигар. – Минск : Ураджай, 2001. – 247 с.

8. ФІЗІОЛОГІЯ ТА БІОХІМІЯ РОСЛИН

Фізіологія рослин як наука про функції рослинного організму та закономірності його життєдіяльності. Місце фізіології рослин серед інших природничих наук. Основні напрямки в сучасній фізіології та специфіка наукових досліджень. Поєднання автотрофного й гетеротрофного живлення в живих організмах. Основні етапи розвитку фізіології рослин у світі та в Україні.

Фітосфера та її визначальна роль на Землі у формуванні екосистем. Біотичні фактори ґрунтоутворення. Фітомоніторинг та фіторемедіація. Космічна роль рослинного організму. Основні проблеми сучасної фізіології та екології рослин.

Фізіологія рослинної клітини. Хімічний та молекулярний склад рослинної клітини. Клітина, як організм і як елементарна структура багатоклітинної зеленої рослини. Структурні компоненти рослинних клітин. Мембранний принцип організації внутрішньоклітинних структур. Компартименталізація каталітичних систем та метаболічних фондів протопластів як один із механізмів регуляції клітинного обміну. Подразнення та форми його прояву в рослині й клітині. Фізико-хімічні властивості цитоплазми. Органи, тканини та функціональні системи вищих рослин.

Водний режим рослин. Вода в природі, її значення в житті рослинного організму. Молекулярна структура та фізичні властивості води. Гідратація, як фактор, що визначає стан внутрішньоклітинної води. Рослинна клітина як осмотична система. Дифузія та осмос. Тургор. Явище плазмолізу та деплазмолізу. Термодинамічні показники водного режиму рослин. Роль кореневої системи в поглинанні води рослиною. Активне і пасивне поглинання води. Шляхи близького та дальнього транспортування води, його механізми. Втрата води рослиною. Транспірація та її фізіологічне значення. Взаємозв'язок водного режиму з фізіологічними процесами. Водний режим різних екологічних груп рослин. Фізіологічні основи зрошення.

Фотосинтез. Фотосинтез як унікальна фізико-хімічна та загальнобіологічна функція рослинного організму. Фотосинтез і біосфера. Структура та хімічний склад фотосинтетичного апарату рослин. Поняття про фотосинтетичну одиницю, фотосистеми I та II, їхній склад та функції. Фотохімічні реакційні центри. Сучасні уявлення про механізм фотосинтезу. Первинні процеси фотосинтезу. Фотоіндуковані окисновідновні процеси компонентів електронтранспортного ланцюга. Уявлення про механізм виділення кисню в процесі фотосинтезу. Фотосинтетичне фотофосфорилування, його значення в біоенергетиці. Газообмін та цикл перетворення CO_2 у процесі фотосинтезу. Шляхи фіксації CO_2 в рослинних організмах. Фотодихання. C_3 та C_4 -типи фотосинтезу. Метаболізм за типом товстянкових (СAМ – Crassulaceae Acide Metabolism). Екологія фотосинтезу. Фотосинтез та продуктивність. Еволюція фототрофії.

Дихання та бродіння. Бродіння та дихання – центральні ланки метаболізму в клітинах. Зв'язок між аеробною та анаеробною фазою дихання. Дихальний коефіцієнт. Дихальний контроль. Біологічне значення бродіння. Каталітичні системи дихання. Основні шляхи дисиміляції вуглеводів. Гліколіз. Цикл трикарбонових кислот. Енергетична ефективність основних реакцій дихання. Зв'язок дихання та окисного фосфорилування. Сучасні уявлення про механізм окисного фосфорилування. Гліюксилатний шунт. Пентозофосфатне окиснення речовин. Ендогенні механізми регуляції дихання у рослин. Екологія дихання.

Мінеральне живлення. Кореневе живлення як важливий фактор регулювання фізіологічних процесів, продуктивності та якості врожаю. Класифікація мінеральних елементів. Доступність елементів живлення та залежність від типу ґрунтів. Ґрунт – середовище кореневого живлення рослин. Поглинання та транспортування мінеральних елементів. Активне та пасивне поглинання елементів. Інформативне значення іонного транспорту. Близький і дальній транспорт; фактори регуляції. Реутилізація елементів живлення рослин.

Роль мікоризи в живленні рослин. Фізіологія азотного живлення рослин. Фізіологічна роль макро- і мікроелементів і їх метаболізація. Фізіологічні основи використання мінеральних добрив.

Гетеротрофне живлення рослин. Сапрофіти. Паразити. Комахоїдні рослини.

Фізіологія виділення речовин рослинними організмами. Механізми виділення речовин. Алелопатія. Ріст і розвиток рослин. Етапи онтогенезу вищих рослин. Ембріональний етап. Ювенільний етап. Етап старіння та відмирання. Онтогенез у нижчих рослин. Диференціювання та ріст рослин. Клітинні основи ростових процесів. Полярність росту. Загальні уявлення про ріст і розвиток рослин. Інтегральність процесів росту й розвитку, рівні вивчення, моделі. Біогенез клітинних структур та онтогенез рослинної клітини. Поняття клітинного циклу. Життєвий цикл вищих рослин. Типи росту.

Основні закономірності ростових процесів. Крива росту. Ритмічність. Вплив зовнішніх факторів на ритмічність росту. Фізіологічний годинник. Явище спокою, його фізіологічна функція. Полярність і ростові кореляції. Ростові рухи рослин. Класифікація способів руху рослин.

Внутрішньоклітинні рухи. Рух цитоплазми та органоїдів клітини. Локомоторні рухи у джгутикових. Термо- і хемотаксис та їхні механізми. Верхівковий ріст. Тропізми, їх види. Настії, їх види. Рух витких рослин. Рух клітин продихів. Еволюція способів руху рослин.

Типи регуляції процесів росту і розвитку рослин. Основні принципи регуляції росту та морфогенезу рослин. Внутрішньоклітинні системи регуляції: метаболічна, мембранна, генетична. Механізми морфогенезу. Морфогенез кореня, стебла й листка. Позиційна інформація, її природа й роль в морфогенетичних процесах. Вплив на морфогенез факторів середовища. Фотоморфогенез. Фітохромна й високоенергетична система фоторегуляції морфогенезу. Регулятори росту та розвитку рослин. Хімічна природа та біосинтез ауксинів, гіберелінів, цитокінінів, абсцизінів, етилену і нікотинової кислоти. Взаємодія фітогормонів. Апікальне домінування. Інгібітори ростових процесів фенольної природи. Загальні принципи гормональної регуляції. Гіпотези механізмів дії фітогормонів. Синтетичні регулятори росту і розвитку рослин – активатори, гербіциди, ретарданти та дефоліанти. Перехід рослин від вегетативного до генеративного розвитку. Цвітіння – як результат диференціальної активності генів. Природа флорального стимулу. Вік рослини і перехід її до квіткування. Гормональна теорія цвітіння М. Х. Чайлахяна. Явище фотоперіодизму. Орієнтація квіткування в часі. Розвиток квітки. Фактори, що впливають на ріст рослин: температура, освітленість, вологість, умови мінерального живлення. Фіторегулятори росту. Роль фотохромної системи в розвитку рослин.

Фізіологія виділення речовин рослинами. Секреторні структури рослинного організму. Природа секретії та її біологічне значення. Хімічна взаємодія рослин. Фітонциди.

Фізіологія розмноження. Способи розмноження рослин. Статеве розмноження квіткових рослин. Евокація і ініціація квіткування рослин та їхні механізми. Температурні фактори – яровізація.

Фотоперіодична реакція. Класифікація фотоперіодичних типів рослин.

Процеси запліднення та основні етапи розвитку зародку. Запилення й запліднення. Розвиток насіння й плодів. Дозрівання насіння. Післязбиральне дозрівання. Спокій насіння. Фактори, що впливають на схожість насіння. Індукція проростання насіння. Метаболічні процеси при проростанні насіння. Гетеротрофний період. Тривалість зберігання життєздатності насіння та механізми її забезпечення. Клімактеричний період у плодів. Регуляція плодоношення. Монокарпічні й полікарпічні рослини. Старіння рослин, клітин і органів. Гіпотези причин старіння. Шляхи регуляції росту, розвитку та продуктивності рослин. Перспективи генної інженерії в рослинництві.

Фізіологія стресу. Стійкість рослин як результат процесів адаптації та реакцій-відповідей. Фізіологічні основи стійкості рослин. Посухо-, жаро-, холодо- та морозостійкість. Солестійкість. Стійкість рослин до забруднення важкими металами. Стійкість рослинного організму до біотичних факторів. Адаптивний потенціал до пошкоджуючої дії несприятливих факторів зовнішнього середовища. Специфічні й неспецифічні реакції рослин на дію несприятливих факторів. Репараційні та компенсаторні процеси. Стресові

білки й поліаміни. Стрес і гомеостаз рослинного організму. Зимостійкість рослин. Морозостійкість як важливий вид зимостійкості. Кріопротектори й механізм їхньої захисної дії. Холодостійкість рослин. Посухостійкість рослин. Сукупна дія на рослину високих температур і водного дефіциту. Пойкілогідрові і гомеогідрові рослини, пойкилоксерофіти. Спрямованість фізіолого-біохімічних процесів у різних за посухостійкістю рослин. Фізіологічна та біохімічна характеристика жаростійкості рослин. Стани спокою, анабіозу й криптобіозу у рослин. Солестійкість рослин. Стійкість рослин до полягання та дії інших механічних деформацій. Фізіологічні основи дії ретардантів. Радіаційний стрес. Радіочутливість та радіорезистентність. Кисневий ефект. Радіопротекторні ефекти. Стійкість рослин до біотичних факторів середовища. Основні положення теорії імунітету рослин до патогенних мікроорганізмів. Фітоалексини. Імунна реакція на патоген. Стійкість рослин до техногенних хімічних забруднень атмосфери та ґрунту. Пошкодження рослин речовинами, які застосовуються для боротьби з хворобами, шкідниками й бур'янами. Катаболізм фітотоксикантів у рослинних тканинах. Фізіологічні основи охорони рослинного світу і підвищення його стійкості у несприятливих умовах середовища. Рослини – біоіндикатори забруднення.

Фітоіндикація. Фізіологія рослин і біотехнологія – досягнення та перспективи розвитку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин: навч. посіб. / М. М. Мусієнко. – К. : Либідь, 2005. – 808 с.
2. Кузнецов В. В. Физиология растений: учебник / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2006. – 742 с.
3. Медведев С. С. Физиология растений: учебник / С. С. Медведев. – СПб. : БХВ-Петербург, 2013. – 337 с.
4. Физиология растений: учебник / под ред. И. П. Ермакова. – М. : Академия, 2005. – 640 с.
5. Панюта О. О. Анатомія рослин / О. О. Панюта, О. П. Ольхович. – К. : Рада, 2009. – 304 с.
6. Мусієнко М. М. Фотосинтез / М. М. Мусієнко. – К. : Вища школа, 1995. – 247 с.
7. Полевой В. В. Физиология растений: учебник / В. В. Полевой. – М. : Высшая школа, 1989. – 464 с.
8. Якушкина Н. И. Физиология растений: учебник / Н. И. Якушкина, Е. Ю. Бахтенко. – М. : Владос, 2005. – 464 с.
9. Мусієнко М. М. Загальна екологія: навч. посібн. / М. М. Мусієнко, О. В. Войцехівська. – К. : Сталь, 2010. – 380 с.

9. БОТАНІКА

Предмет та завдання ботаніки. Коротка історія ботаніки та дослідження нижчих рослин. Місце ботанічних об'єктів, зокрема – водоростей та грибів – у традиційних та сучасних системах органічного світу. Визначення понять рослина, вищі та нижчі рослини, гриби. Уявлення про видове багатство світу рослин.

Основи номенклатури водоростей, грибів та вищих рослин. Міжнародний кодекс ботанічної номенклатури. Таксони та таксономічні категорії, найважливіші номенклатурні правила в ботаніці.

Загальна характеристика грибів. Різноманітність грибів на рівні відділів. Діагностичні ознаки відділів грибів. Уявлення про різноманіття мікологічних об'єктів. Гриби як збірна група відділів нижчих гетеротрофічних організмів. Особливості грибної стратегії життя.

Основні екологічні групи грибів: сапротрофи (ґрунтові гриби та ксилотрофи), паразити (внутрішньоклітинні та внутрішньотканинні, гриби фіто- та зоопатогенні, мікофільні гриби), симбіотрофи (мікоризоутворюючі, ліхенізовані гриби).

Основні таксономічні ознаки, що використовуються при поділі грибів на відділи: типи мітохондріальних крист, будова монадних стадій, типи вегетативного тіла, хімічний склад покривів, типи статевого процесу, типи статевих спороношень, типи нестатевого розмноження, життєві цикли. Порівняльна характеристика різних відділів грибів за основними таксономічними ознаками.

Місце грибів у сучасних системах органічного світу. Еволюція поглядів на вірогідні родинні зв'язки між різними відділами грибів: морфологічні та молекулярно-філогенетичні системи грибів. Біохімічна, цитологічна та морфологічна різноманітність грибів.

Грибоподібні організми. Акразіомікотові та міксомікотові слизовики. Псевдогриби. Акразіомікотові слизовики. Діакритичні ознаки відділу. Типовий представник – рід Акразис. Справжні слизовики. Різноманітність та діакритичні ознаки відділу. Особливості будови, біології, розмноження та екології. Міксомікотові як одна з груп тубулокрістат. Характерні представники – стемонітіс, лікогала, фуліго.

Оомікотові гриби. Різноманітність та діакритичні ознаки відділу. Особливості будови, біології, розмноження ооміцетів та екології. Клас ооміцети як одна з груп тубулокрістат-страменопілів. Провідні порядки ооміцетів – сапролегніальні та пероноспоральні. Характеристика порядку сапролегніальних. Характерний представник – сапролегнія. Характеристика порядку пероноспоральні. Характерні представники – фітофтора та плазмодіофора. Заходи боротьби із несправжньою борошнистою россою.

Гіфохітріомікотові та лабіринтуломікотові псевдогриби. Загальна характеристика відділів. Характерні представники та їх значення у природі.

Плазмодіофоромікотові як одна з груп платикрістат. Особливості будови, біології, розмноження, екології. Характерний представник – плазмодіофора капустиана. Фітопатогенні плазмодіофороміцети та заходи боротьби із ними.

Хітридіомікотові гриби. Різноманітність та діакритичні ознаки відділу. Хітридіомікотові як примітивні представники платикрістат з підцарства Справжні гриби. Особливості будови, біології, розмноження та екології. Водні та наземні хітридіомікотові. Характерні представники – поліфагус, ризофідій, синхітріум. Фітопатогенні хітридіомікотові та заходи боротьби із ними.

Відділ Зигомікотові. Різноманітність та діакритичні ознаки відділу. Особливості розмноження, життєвих циклів, статевого процесу та поширення. Клас зигоміцети. Основні порядки – мукоральні, ентомофторальні. Характерні представники – мукор, ризопус, пілобулюс, ентомофтора. Значення зигомікотових грибів в природі та житті людини. Ознаки, будова, поширення та значення найхарактерніших представників зигомікотових грибів.

Відділ Гломеромікотові гриби. Поняття про арбускулярно-везикулярну мікоризу. Рід *Glomus* – поширення та значення.

Сумчасті гриби. Різноманітність та діакритичні ознаки відділу. Будова вегетативних клітин аскомікотових грибів. Особливості розмноження, життєвих циклів, статевого процесу та поширення. Типи сумок та плодових тіл аскомікотових. Уявлення про анаморфні та теломорфні стадії. Поділ аскомікотових на класи.

Клас Сахароміцетові. Загальна характеристика. поширення та практичне значення дріжджів.

Клас Тафриноміцетові. Загальна характеристика. Порядок тафринальних. Характерний представник – тафрина. Поширення, біологія, розмноження, практичне значення.

Клас Аскоміцетові. Загальна характеристика. Основні порядки. Борошнистороссяні гриби. Особливості морфології та біології. Характерні представники – еризіфе, мікросфера, сферотека, унцинула. Заходи боротьби із борошнистою россою. Ритизматальні гриби: загальна характеристика та основні представники. Гелоціальні гриби. Характерний представник – монілінія (життєвий цикл, практичне значення). Особливості морфології та біології. Гіпокреальні гриби. Особливості морфології та біології. Характерні представники - нектрія та клавіцепс (життєвий цикл, практичне значення, причини та заходи профілактики та боротьби з ерготизмом), кордіцепс, епіхлое. Ксиларіальні гриби. Особливості морфології та біології. Характерні представники – ксиларія та гіпоксилон. Пециціальні гриби. Особливості морфології та біології. Характерні представники – пецица, зморшка, строчок, лопастик. Їстівні та отруйні пециціальні гриби. Токсини строчка. Перша допомога при отруєнні. Туберальні гриби.

Клас Леканороміцетові. Загальна характеристика та особливості біології.

Клас Локулоаскоміцетів. Загальна характеристика. Особливості утворення та будови органів статевого спороношення локулоаскоміцетів. Плеоспоральні гриби. Особливості будови та

біології. Характерні представники – збудники парші: вентурія нерівна та вентурія грушова. Заходи боротьби.

Загальна характеристика класу Євроціоміцетових грибів. Теломорфи та найбільш відомі анаморфи євроціоміцетів. Ознаки, будова, поширення та значення найхарактерніших представників аскоміцетових грибів.

Мітоспорові гриби, їх біологічні особливості, принципи номенклатури, значення у природі та житті людини.

Базидіоміцетові гриби – їх ознаки, біологічні особливості, система на рівні класів та порядків. Різноманітність та діакритичні ознаки відділу. Будова вегетативних клітин базидіоміцетових грибів. Особливості розмноження, життєвих циклів, статевого процесу та поширення. Типи базидій. Поділ базидіоміцетів на класи – базидіоміцети, устоміцети, теліоміцети.

Клас Базидіоміцети. Будова плодових тіл базидіоміцетів (гімнокарпні, геміангіокарпні, ангіокарпні плодові тіла). Будова гіменіального шару. Основні порядки – афілофоральні, агарикальні, дощовикові, нідуляріальні, склеродерматальні, веселкові.

Афілофоральні гриби. Особливості морфології та біології. Різноманітність гіменофорів. Трутові гриби. Типи гнилей. Характерні представники трутових грибів (телефора, домовий гриб, трутовик справжній та несправжній, трутовик лакований та плоский). Сапротрофні та паразитичні трутовики. Їстівні афілофоральні гриби (поліпор, трутовик сірчано-жовтий, печіночниця, рогатикові гриби, лисичка). Рідкісні та зникаючі афіллофоральні гриби (трутовик розгалужений, гриб-баран). Лікарські трутовики.

Агарикальні гриби. Особливості морфології та біології. Ектотрофна мікориза. Їстівні та отруйні агарикальні гриби з гімнокарпними та геміангіокарпними плодовими тілами з родин болетових, ентоломових, сиріожкових, трихоломових, аманітових, агарикових, парасолькових, гноєвикових та кортинарієвих. Основні мікотоксини. Профілактика та перша допомога при різних типах грибних отруєнь. Лікарські агарикальні гриби. Промислове грибоводство.

Група порядків Гастероміцети. Дощовикові гриби. Особливості морфології та біології. Характерні представники – порхівка, дощовик, головач, земляна зірочка. Нідуляріальні гриби (на прикладі нідулярії). Склеродерматальні гриби (на прикладі несправжнього дощовика). Веселкові гриби (на прикладі веселки звичайної). Їстівні та отруйні гастероміцети. Рідкісні та зникаючі веселкові гриби (мутин, клятрус, диктіофора, антурус).

Клас Устоміцети. Порядок сажкові гриби. Особливості біології, життєві цикли. Характерні представники – летюча та тверда сажка пшениці, пухирчаста сажка кукурудзи. Засоби боротьби із сажковими грибами.

Клас Теліоміцети. Особливості будови базидій. Порядок іржасті гриби. Особливості життєвого циклу. Характерні представники – лінійна іржа, фрагмідій. Заходи боротьби із іржастими грибами.

Ознаки, будова, поширення та значення найхарактерніших представників різних класів базидіоміцетових грибів.

Гриби-макроміцети. Гриби як фактор ризику. Уявлення про первинні та вторинні отруєння грибами. Класифікація грибних токсинів. Класифікація грибів за ступенем отруйності. Отруйні та основні їстівні та неїстівні гриби-макроміцети. Перша допомога при отруєннях грибами. Отруйні гриби флори України.

Загальна характеристика водоростей. Система відділів водоростей. Поняття про водорості та їх біохімічну, цитологічну та морфологічну різноманітність. Різноманітність водоростей. Фотосинтез як спосіб рослинного живлення. Водорості як збірна група нижчих фотоавтотрофних організмів. Склад водоростей на рівні відділів. Особливості будови клітин у водоростей. Прокаріотичний та еукаріотичний плани будови, їх спільні та відмінні риси. Аутогенетична та ендосимбіотична гіпотези походження еукаріотів. Первинні та вторинні симбіози. Розмноження водоростей – вегетативне (вегетативний поділ клітин, фрагментація таломів та колоній, вивідкові бруньки), нестатеве (зооспори, апланоспори, моноспори, тетраспори), статеве (хологамія та кон'югація, ізо- гетеро-, оогамія; автогамія). Типи мейозу (зіготична, гаметична та спорична редукція). Життєві цикли водоростей (гаплофазні,

диплофазні, гаплодиплофазні, без зміни поколінь, з ізо- та гетероморфною зміною поколінь). Статевий диморфізм. Особливості життєвих циклів у червоних водоростей. Ступені морфологічної організації тіла водоростей. Вчення про типи морфологічних структур (монадна, гемімонадна, кокоїдна, нитчаста, гетеротрихальна, тканинна, сифональна, сифонокладальна структури). Морфологічний паралелізм.

Екологічні групи водоростей. Прісноводні, морські, гіпергалійні, ґрунтові, аерофітні, криофільні водорості. Уявлення про планктон, бентос, перифітон, нейстон, едафон, аерофітон.

Основи систематики водоростей. Основні таксономічні ознаки, що використовують при поділі водоростей на відділи: тип клітин (прокаріотичні, еукаріотичні); типи мітохондріальних крист (дископодібні, трубчасті, пластинчасті). Класифікація фотосинтетичного апарату (первинно- та вторинно-симбіотичні пластиди, пластиди глаукоцистофітного, родофітного та хлорофітного типів; нуклеоморф). Особливості організації ядра (типово еукаріотичне та динокаріон). Різноманітність клітинних покривів у водоростей. Типи джгутиків (ізо- та гетероконтні, ізо- та гетероморфні, ізо- та гетеродинамічні), типи мастигонем (прості, двочленні, ретронемі). Порівняльна характеристика різних відділів водоростей за основними таксономічними ознаками. Місце водоростей у сучасних системах органічного світу. Еволюція поглядів на вірогідні родинні зв'язки між різними відділами водоростей: морфологічні та молекулярно-філогенетичні системи водоростей. Біохімічна, цитологічна та морфологічна різноманітність водоростей.

Синьозелені водорості. Загальна характеристика синьозелених водоростей. Різноманітність та діакритичні ознаки відділу. Особливості будови, розмноження та екології. Клас Ціанофіцієві. Поділ на основні порядки. Характерні представники порядків хроококкальні (мікроцистіс, глеокапса), осцилаторіальні (осцилляторія, артроспіра), ностокальні (анабена, афанізоменон, носток, глеотрихія), стигонематальні (стигонема). Прохлорофітові водорості. Молекулярно-біологічні докази неодноразового виникнення хлорофілу **b**. Практичне значення синьозелених водоростей. Азотфіксація у синьозелених водоростей. «Цвітіння» води та його збудники. Ознаки, будова, поширення та значення найхарактерніших представників відділу *Cyanophyta*.

Водорості-дискокрисати: відділ Евгленофітові. Різноманітність та діакритичні ознаки відділу. Клас Евгленофіцієві. Первинно-гетеротрофні (перанема), фотоавтотрофні (евглена, факус, трахеломонас), міксотрофні (евгленоморфа) та вторинно-гетеротрофні (астазія) представники. Родинні зв'язки еугленофітів з іншими дискокрисатами (зокрема, з кінетопластидами). Ознаки, будова, поширення та значення найхарактерніших представників відділу *Euglenophyta*. Водорості-тубулокрисати.

Відділ Хлорарахніофітові. Загальна характеристика. Особливості організації хлоропласту. Хлорарахніофітові як примітивні тубулокрисати. Родинні зв'язки хлорарахніофітів з амебами та слизовиками.

Хромофітові водорості: загальна та порівняльна характеристика відділів. Бурі та діатомові водорості. Група відділів хромофітових водоростей. Головні ознаки хромофітів: тип крист, вторинно-симбіотичні пластиди родофітного типу, хлоропластна ендоплазматична сітка, ретронемі. Порівняльна характеристика рафідофітових, золотистих, евстигматофітових, жовтозелених, бурих, діатомових та диктіохофітових водоростей. Родинні зв'язки хромофітових водоростей з оомікотовими грибами. Рафідофітові водорості. Різноманітність та діакритичні ознаки відділу. Поширення та значення рафідофітових. Токсичні рафідофіти (на прикладі гоніостому). Рафідофіти як найпримітивніші представники тубулокрисат з групи страменопілів. Золотисті водорості. Різноманітність та діакритичні ознаки відділу. Цисти золотистих водоростей. Поділ золотистих на класи – хризофіцієві та синурофіцієві. Клас Хризофіцієві. Характерні представники – охромонас, хромуліна, дінобріон. Клас Синурофіцієві. Характерні представники – малломонас, синура. Евстигматофітові водорості. Різноманітність та діакритичні ознаки відділу. Поширення евстигматофітів. Характерний представник – евстигматос. Жовтозелені водорості. Різноманітність та діакритичні ознаки відділу. Поширення. Характерні представники – вошерія, ботридій, ботридіопсис, трибонема, харациопсис. Напрямки еволюції жовтозелених водоростей.

Бурі водорості. Різноманітність та діакритичні ознаки відділу. Життєві цикли бурих водоростей. Клас Феофіцієві та його основні порядки – ектокарпальні (на прикладі ектокарпус), диктіотальні (на прикладі падіни), ламінаріальні (на прикладі ламінарії та макроцистису), фукальні (на прикладі фукусу, цистозейри, саргасу). Поширення бурих водоростей у морях. Практичне значення – їстівні бурі водорості, продуценти альгінатів, бурі водорості як органічні добрива.

Діатомові водорості. Різноманітність та діакритичні ознаки відділу. Особливості будови панциру діатомових. Поділ діатомових на класи – косцинодискофіцієві, фрагіляріофіцієві, бациляріофіцієві. Клас Косцинодискофіцієві. Характерні представники - талассіозіра, мелозіра. Клас фрагіляріофіцієві. Характерні представники – фрагілярія, діатома. Клас Бациляріофіцієві. Основні порядки – ахнантальні (на прикладі ахнантес, кокконеіс), навікуляльні (піннуларія, навікула), бациларіальні (ніцшия), сурірелляльні (сурірелла, циматоплевра). Практичне значення діатомових водоростей (використання у геологічній практиці, при оцінці якості води, діатоміти та їх застосування).

Диктіохофіцієві водорості (сілікофлагеляти). Різноманітність та діакритичні ознаки відділу. Особливості внутрішнього кремнеземового скелету. Використання диктіохофіцієвих водоростей у геології.

Відділи Рафідофітових, Евстигматофітових, Золотистих, Жовтозелених та Диктіохофітових водоростей. Будова, розмноження та поширення характерних представників цих відділів. Ознаки, будова, біологічні особливості, поширення та значення представників відділу Dinophyta. Червоні припливи та їх збудники.

Водорості-платикристати. Рослинна, тваринна та грибна стратегії життя у межах філи платикристат. Підцарство Рослини та його склад на рівні відділів. Різноманітність пластид у водоростей-платикристат.

Гаптофітові водорості. Різноманітність та діакритичні ознаки відділу. Особливості мітохондрій гаптофітів. Поширення та значення гаптофітових. Токсичні гаптофіти (на прикладі примнезіум).

Коколітофорида та їх роль в утворенні крейди (на прикладі еміліанії).

Криптофітові водорості. Різноманітність та діакритичні ознаки відділу. Особливості пластид криптофітів. Поширення криптофітових. Характерні представники – криптомонас, родомонас, хроомонас, хіломонас.

Глаукоцистофітові водорості. Різноманітність та діакритичні ознаки відділу. Особливості фотосинтетичного апарату у глаукоцистофітів. Характерний представник - глаукоцистис.

Ознаки, будова, поширення та значення найхарактерніших представників відділів Гаптофітових, Криптофітових та Глаукоцистофітових водоростей.

Червоні водорості. Різноманітність та діакритичні ознаки відділу. Особливості розмноження та життєвих циклів червоних водоростей. Дискусія щодо родинних зв'язків червоних водоростей та вищих грибів та її завершення. Поділ червоних водоростей на класи. Клас Бангієві. Характерні представники – порфіридій та порфіра. Клас флоридеї. Прісноводні представники (на прикладі батрахосперму). Вапнякові флоридеї (на прикладі кораліни та літотамнії). Флоридеї, що є сировиною для отримання фікоколоїдів (анфельція, філлофора, хондрус). Їстівні флоридеї (родименія). Флоридеї як індикатори якості води у морях (полісифонія, цераміум). Особливості поширення червоних водоростей у Світовому океані. Життєві цикли червоних водоростей. Практичне значення відділу.

Зелені водорості – ознаки, різноманітність, система на рівні класів та основних порядків. Різноманітність та діакритичні ознаки відділу. Порівняльна характеристика зелених водоростей та вищих рослин. Поширення зелених водоростей. Різноманітність мітозу, цитокінезу, клітинних покривів та організації джгутикового апарату зелених водоростей. Поділ на класи: Празинофіцієві, Хлорофіцієві, Требуksiєфіцієві, Ульвофіцієві, Сифонофіцієві, Харофіцієві. Порівняльна характеристика різних класів. Клас Празинофіцієві як найдавніша група зелених водоростей. Зелене «цвітіння» у морях (на прикладі тетрасельмісу). Клас хлорофіцієві як провідна група прісноводних водоростей. Огляд основних порядків. Вольвокальні (дюналієлла, хламідомонас, гематоккок, пандорина, вольвокс). Сценедесмальні (педіастр, водяна сіточка, сценедесм). Хетофоральні

(стигіоклоній, хетофора, драпарнальдія). Едогоніальні (едогоній та бульбохете). Клас Требуксієфіцієві як провідна група аерофітних водоростей та фікобіонтів лишайників. Характерні представники – требуксія, десмокок, хлорелла, прازیола. Клас Ульвофіцієві. Особливості поширення. Огляд основних порядків. Улотрихальні (улотрикс). Ульвальні (ульва та ентероморфа). Кладофоральні (ризоклоній та кладофора). Трентеполіальні (трентеполія, фікопельтіс та цефалеврос). Ульвофіцієві як об'єкт аквакультури (зелені морські салати). Фітопатогенні ульвофіцієві. Клас Сифонофіцієві. Особливості будови талому. Характерні представники – бріопсіс, кодіум, сифонокладус, ацетабулярія. Клас Харофіцієві як філа, тісно споріднена з вищими рослинами. Огляд основних порядків. Харальні (хара). Клебсормідіальні (клебсормідій). Колеохетальні (колеохете). Зигнематальні (спірогіра, зигнема, мужоція). Десмідіальні (кlostерій, космаріум). Харофіцієві водорості та походження вищих рослин. Різноманітність зелених водоростей. Походження вищих рослин. Лишайники. Загальне уявлення про лишайники. Основні морфологічні, анатомічні та екологічні групи лишайників. Розмноження та практичне значення лишайників.

Зміст, завдання, методи, напрямки морфології рослин. Теломна теорія Ціммермана. Корінь і пагін як основні вегетативні органи рослин, їх функції та будова. Пагін та його частини. Поняття про вкорочені і видовжені пагони. Стебло як частина пагона. Брунька як частина пагона. Класифікація бруньок. Листок як частина пагона. Спеціалізація та метаморфози пагонів. Корінь, його функції та будова. Типи коренів та кореневих систем. Спеціалізація та метаморфози коренів. Морфологія проростків. Будова проростків дводольних та однодольних рослин.

Репродуктивні органи рослин. Поняття суцвіття; його біологічна роль. Класифікація суцвіть. Квітка, її походження, функції та будова. Теорії походження квітки. Частини квітки та характер їх розміщення. Загальна характеристика андроцею. Мікроспоро- та мікрогаметогенез. Загальна характеристика гінецею, його типи. Будова насінного зачатку. Мегаспоро- та мегагаметогенез. Запилення і запліднення у рослин. Формування зародка та ендосперму. Походження насіння та його біологічна роль. Типи проростання насіння. Принципи класифікації плодів. Супліддя. Значення плодів і насіння.

Екологічні групи та життєві форми рослин.

Відмінні ознаки вищих і нижчих рослин. Відділи вищих рослин. Сучасні погляди на походження та філогенетичні взаємозв'язки вищих рослин.

Відділи несудинних вищих рослин: Антоцеротові (Anthocerotophyta), Печіночники (Marchantiophyta), Мохи (Bryophyta), їх місце у системі, характерні ознаки, класифікація, основні представники. Порівняльна характеристика відділів несудинних вищих рослин.

Відділ Риніофіти (Rhyniophyta): місце у системі, час існування, характерні ознаки, класифікація, основні представники.

Відділ Плауноподібні (Lycopodiophyta): місце у системі, характерні ознаки, класифікація, основні сучасні представники, їх чисельність, поширення та застосування. Порівняльна характеристика класів сучасних Плауноподібних. Плауноподібні у Червоній книзі України.

Відділ Псилотоподібні (Psilotophyta): загальна характеристика, місце у системі, класифікація, основні представники та їх поширення. Псилотоподібні у Червоній книзі України.

Відділ Хвощеподібні (Equisetophyta): місце у системі, характерні ознаки, класифікація, чисельність, основні сучасні представники та їх поширення.

Відділ Папоротеподібні (Polypodiophyta): місце у системі, характерні ознаки, класифікація, основні сучасні представники, їх поширення, роль у рослинному покриві та застосування. Папоротеподібні у Червоній книзі України.

Відділ Голонасінні (Pinophyta). Місце у системі, характерні ознаки, класифікація, основні сучасні представники, їх поширення, роль у рослинному покриві та застосування. Порівняльна характеристика класів Голонасінних. Голонасінні у Червоній книзі України.

Відділ Покритонасінні (Magnoliophyta): різноманітність, пластичність, чисельність та поширення; роль у рослинному покриві Землі та у житті людини. Характерні ознаки покритонасінних, їх еволюційна просунутість порівняно з голонасінними. Квітка і її частини. Виникнення зародкового мішка як результат спрощення жіночого гаметофіта.

Подвійне запліднення та його біологічне значення. Вторинність ендосперму, його характеристика, біологічна роль. Плоди, їх пристосувальні риси будови до різноманітних агентів поширення. Походження покритонасінних. Час і місце виникнення квіткових рослин: гіпотези і факти. Питання про предка, про моно- чи поліфілетизм. Псевдантова теорія Р. Веттштейна. Стробілярна теорія Є. Арбер, Дж. Паркін та Г. Бессі. Б. Козо-Полянський про походження Покритонасінних від Rhyniophyta.

Філогенетична класифікація квіткових рослин А. Тахтаджяна. Класифікація Angiosperm Phylogeny Group. Поділ квіткових на два класи: Дводольні (Magnoliopsida) та Однодольні (Liliopsida), основні відмінності між ними.

Клас Магноліопсиди, або Дводольні (Magnoliopsida, або Dicotyledones): чисельність, риси будови, життєві форми, поширення, екологічна приуроченість. Родина Магнолієві (Magnoliaceae): основні представники, риси їх будови, біологічні та екологічні особливості, поширення. Родина Латагтеві (Nymphaeaceae): основні представники, риси їх будови, поширення та екологічна приуроченість. Родина Жовтецеві (Ranunculaceae): життєві форми, еволюція квітки та плода. Поділ на підродини, основні представники, риси їх будови, біологія, поширення. Родина Кактусові (Cactaceae), Гвоздичні (Caryophyllaceae), Гречкові (Polygonaceae): характерні ознаки, типові представники, їх практичне значення. Родина Букові (Fagaceae) та Березові (Betulaceae): характерні ознаки, типові представники, їх практичне значення. Родина Вербові (Salicaceae), Гарбузові (Cucurbitaceae), Капустяні, або Хрестоцвіті (Brassicaceae): характерні ознаки, основні представники, їх значення в житті людини.

Родина Розові (Rosaceae): характерні ознаки, поділ на підродини, основні представники, риси їх будови, поширення та значення. Родина Бобові (Fabaceae): характерні ознаки, поділ на підродини, основні представники, риси їх будови, поширення та значення. Родина Селерові (Ariaceae): характерні ознаки, основні представники, їх господарське значення. Родина Пасльонові (Solanaceae), Шорстколисті (Boraginaceae), Ранникові (Scrophulariaceae), Глухокропивні (Lamiaceae): характерні ознаки, основні представники, їх поширення та значення. Родина Айстрові (Asteraceae): поділ на підродини, основні представники, риси їх будови, поширення та господарське значення.

Клас Ліліопсиди, або Однодольні (Liliopsida, або Monocotyledones). Родина Півникові (Iridaceae), Лілійні (Liliaceae): характерні ознаки, типові представники, їх значення. Родина Гіацинтові (Hyacinthaceae), Цибулеві (Alliaceae), Амарилісові (Amarillidaceae): характерні ознаки, типові представники. Родина Конвалієві (Convallariaceae), Рускусові (Ruscaceae), Холодкові (Asparagaceae): характерні ознаки, типові представники. Родина Осокові (Cyperaceae): характерні ознаки, основні представники, риси їх будови, поширення, значення в природі. Родина Тонконогові (Poaceae): характерні ознаки, найважливіші представники, риси їх будови, особливості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ботаніка. Водорості та гриби / Під ред. І. Ю. Костікова та В. В. Джаган. – К. : Арістей, 2005.
2. Нечитайло В. А. Ботаніка. Вищі рослини / В. А. Нечитайло, Л. Ф. Кучерява. – К. : Фітосоціоцентр, 2000.
3. Баданіна В. А. Альбом для лабораторних робіт з нормативного курсу «Ботаніка. Вищі рослини» / В. А. Баданіна, О. В. Тищенко, О. В. Вашека, О. О. Безсмертна. – К. : ВИДАВЕЦЬ ПАЛИВОДА, 2016.
4. Водоросли: справочник / С. П. Вассер [и др.]. – К. : Наукова думка, 1989.
5. Морфологія рослин з основами анатомії та цитоембріології / Ю. О. Войтюк [та ін.]. – К. : Фітосоціоцентр, 1998.
6. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева і куші. Голонасінні: довідник / М. А. Кохно [та ін.]. – К. : Вища школа, 2001.
7. Дудка И. А. Грибы. Справочник миколога и грибника / И. А. Дудка, С. П. Вассер. – К. : Наукова думка, 1984.

8. Зеров Д.К. Очерк филогении бессосудистых растений / Д. К. Зеров. – К. : Наукова думка, 1972.
11. Водорості ґрунтів України (історія та методи дослідження, система, конспект флори) / І. Ю. Костіков [та ін.]. – К. : Фітосоціоцентр, 2001.
12. Курс низших растений / под общей ред. М. В. Горленко. – М. : Высшая школа, 1981.
13. Кучерява Л. Ф. Систематика вищих рослин. I. Архегоніати / Л. Ф. Кучерява, Ю. О. Войтюк, В. А. Нечитайло. – К. : Фітосоціоцентр, 1997.
14. Масюк Н. П. Современные взгляды на положение водорослей в системе органического мира / Н. П. Масюк, И. Ю. Костиков // Альгология. – 2002. – Т. 12, №2. – С. 151-182.
15. Нечитайло В. А. Систематика вищих рослин. II. Покритонасінні / В. А. Нечитайло. – К. : Фітосоціоцентр, 1997.
16. Нечитайло В. А. Систематика вищих рослин: лабораторний практикум / В. А. Нечитайло, Л. Ф. Кучерява, В. П. Погребенник. – К. : Фітосоціоцентр, 2001.
17. Рейвн П. Современная ботаника: в 2-х т. / П. Рейвн, Р. Эверт, С. Айкхорн. – М. : «Мир», 1990.
18. Саут Р. Основы альгологии / Р. Саут, А. Уиттик. – М. : Мир, 1990.
19. Топачевский А. В. Пресноводные водоросли Украинской ССР / А. В. Топачевский, Н. П. Масюк. – К. : Вища школа, 1984.
20. Федоров А. А. Атлас по описательной морфологии высших растений: Лист / А. А. Федоров, М. З. Кирпичников, З. Т. Артюшенко. – М.-Л., 1956.
21. Федоров А. А. Атлас по описательной морфологии высших растений: Стебель и корень / А. А. Федоров, М. З. Кирпичников, З. Т. Артюшенко. – М.-Л., 1962.
22. Федоров А. А. Атлас по описательной морфологии высших растений: Цветок / А. А. Федоров, М. З. Кирпичников, З. Т. Артюшенко. – Л., 1975.
23. Федоров А. А. Атлас по описательной морфологии высших растений: Соцветие / А. А. Федоров, М. З. Кирпичников, З. Т. Артюшенко. – Л., 1979.
24. Артюшенко З. Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод / Артюшенко З. Т., Федоров А.А. – Л., 1986.
25. Артюшенко З. Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Семя. – Л., 1990.
26. Van den Hoek C. Algae. An introduction to phycology / C. van den Hoek, D. C. Mann, H. M. Jahns. – Cambridge : Univ.press, 1995.

10. ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН

Фізіологія в системі біологічних, медичних та соціальних наук. Предмет і задачі фізіології, її місце серед інших наук. Зв'язок фізіології з іншими науками. Роль фізіології в теорії і практиці медицини, в педагогіці та психології. Фізіологія і філософія. Загальні розділи фізіології. Методи фізіологічних досліджень. Гострі і хронічні експерименти. Оперативно-хірургічний метод. Методи реєстрації фізіологічних процесів. Історичний нарис розвитку фізіології. Вітчизняні фізіологічні школи.

Фізіологія збудливих структур. Збудливі тканини і їх властивості. Електричні явища в збудливих тканинах. Природа мембранного потенціалу спокою (МПС). Іонна асиметрія. Рівновага Донана. Рівняння Нернста-Гольдмана. Натрій-калієвий насос та його механізми. Уявлення про натрієві, калієві та кальцієві канали. Потенціал дії (ПД) та його структура. Зміни проникності мембрани збудливих клітин під час розвитку ПД. МПС та ПД секреторних клітин. Зміни опору та збудливості мембрани під час збудження. Рефрактерність абсолютна та відносна. Подразнення збудливих клітин електричним струмом. Адекватні та неадекватні подразники. Мембрана нервової клітини та її волокон, її будова, властивості і роль у процесі збудження. Збудження нервового волокна. Мембранна теорія збудження. Закони проведення збудження по нервовому волокну. Локальне збудження та збудження що розповсюджується. Особливості та швидкості поширення збудження по мієлінізованих і немієлінізованих нервових волокнах. Сальтаторна теорія.

Синаптична передача збудження. Будова і фізіологічні властивості синапсів. Електрична та хімічна (медіаторна) теорія передачі збудження. Види медіаторів. Холіно- та адренорецептори постсинаптичної мембрани, їх агоністи та антагоністи.

Розвиток м'язової системи у тварин. Будова посмугованого м'язового волокна. Молекулярний механізм м'язового скорочення. Скоротливі білки (актин, міозин, тропонін). Роль іонів кальцію у спряженні збудження та скорочення м'язового волокна. Характеристика та види м'язового скорочення. Енергетика і біохімія м'язового скорочення. Теплоутворення при скороченні м'язів. Сила і робота м'язів. Ергографія. Активний відпочинок (І.М. Сеченов). Втома, її теорії та механізми. Працездатність м'язів. Закон оптимальних навантажень та ритму. Динамічна та статична робота м'язів. Непосмуговані м'язи. Будова, локалізація, структурні та фізіологічні особливості непосмугованих м'язових волокон. Механізми тонічних та фазичних скорочень непосмугованих м'язів.

Ендокринологія. Загальна характеристика залоз внутрішньої секреції. Гормони, їх класифікація і властивості. Методи дослідження функцій залоз внутрішньої секреції. Щитоподібна залоза, топографія і гістологічна будова. Гормони залози (тироксин, трийодтиронін, тіреокальцитонін). Гіпотиреоїдний (ендемичний) зоб, кретинізм, карликовість. Гіпертиреоз (Базедова хвороба). Паращитоподібні залози, їх роль в обміні кальцію. Паратгормон, його дія. Прояви гіпо- та гіперфункції паращитоподібних залоз. Ендокринна функція підшлункової залози. Острівці Лангерганса. Інсулін, його фізіологічна дія та застосування у медичній практиці. Глюкагон і його роль у регуляції вуглеводного обміну. Наднирники. Гормони коркового (мінералокортикоїди, глюкокортикоїди, статеві гормони) і мозкового (катехоламіни) шару наднирників та їх значення в фізіології і клініці. Вилочкова залоза (тимус) і її ендокринні функції. Тимозин. Статеві залози як органи внутрішньої секреції. Гормональна функція сім'яників (тестостерон). Гормони яєчників (естрадіол, прогестерон). Гіпофіз, його будова і розвиток. Тропні гормони передньої частки гіпофізу. Гормон росту. Гіпофізарні карликовість та гігантизм, акромегалія. Задня частка гіпофіза і її гормони: вазопресин (антидіуретичний гормон (АДГ)) і окситоцин, їх фізіологічна роль. Меланотропний гормон проміжної долі гіпофізу. Роль гіпофіза і гіпоталамуса у регуляції діяльності залоз внутрішньої секреції. Гіпоталамо-гіпофізарна система. Епіфіз, його будова та функції у різних тварин і людини. Нервова та гуморальна регуляція діяльності ендокринних залоз. Зворотній зв'язок – основний принцип регуляції ендокринної системи.

Фізіологія автономної нервової системи. Автономна (вегетативна) нервова система її симпатичний та парасимпатичний відділи. Вегетативні центри. Пре- та постгангліонарні нервові волокна. Подвійна іннервація внутрішніх органів. Медіатори вегетативної нервової системи. Вплив симпатичних та парасимпатичних нервів на роботу систем вісцеральних органів.

Фізіологія крові. Поняття про внутрішнє середовище організму. Кров, лімфа і тканинна рідина, їх характеристика і функції. Основні функції крові. Склад та фізико-хімічні властивості крові. Осмотичний і онкотичний тиски. Фізіологічні розчини. Реакція крові (рН), межі її коливань, буферні системи крові. В'язкість крові, її зсуви. Уявлення про гомеостаз і його механізми. Плазма і сироватка крові. Гематокрит. Формені елементи крові. Еритроцити, їх будова, розміри і кількість у хребетних тварин. Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ). Аглотинація еритроцитів і групи крові. Резус-фактор. Принципи переливання крові. Дихальна функція крові. Кров'яні пігменти, їх хімічна природа і порівняльна характеристика. Гемоглобін: будова, властивості і роль в перенесенні кисню. Крива дисоціації оксигемоглобіну, спорідненість гемоглобіну до кисню. Фізіологічні і патологічні форми гемоглобіну. Перенесення вуглекислого газу кров'ю, вугільна ангідраза. Вплив вуглекислого газу на дисоціацію оксигемоглобіну (закон Бора).

Лейкоцити, їх походження, будова та класифікація. Лейкоцитарна формула. Імунітет, його теорії та механізми. Вроджений і набутий (клітинний і гуморальний) імунітет. Порушення захисних функцій організму. Тромбоцити. Тромбоцитарний і коагуляційний гемостаз. Роль окремих компонентів в процесах зсідання крові. Протизсідна система крові і її значення. Кровотворення: органи кровотворення і регуляція. Лімфа, її утворення, склад і властивості.

Фізіологія дихання. Значення дихання. Типи дихання у різних тварин. Легеневе дихання. Будова і функціонування легень у наземних хребетних. Дихальні м'язи (головні і допоміжні), механізм вдиху і видиху. Значення від'ємного тиску в плевральній щілині. Еластична тяга легень. Сурфактанти. Легенева вентиляція. Пневмографія. Спірометрія, легеневі об'єми і ємності.

Газообмін в легенях. Склад вдихуваного, видихуваного і альвеолярного повітря. Механізм альвеолярного та тканинного газообміну. Регуляція дихання. Дихальний центр, його локалізація і принцип функціонування. Інспіраторний, експіраторний і пневмотаксичний центри. Центральні і периферичні хеморецептори. Роль недостачі кисню і надлишку вуглекислого газу в крові в процесах регуляції дихання. Впливи кори головного мозку і гіпоталамусу на дихання. Дихання при фізичному навантаженні, зниженому і підвищеному атмосферному тиску, зменшеному і збільшеному парціальному тиску кисню в навколишньому середовищі.

Фізіологія кровообігу. Еволюція кровообігу: гастроваскулярна система, системи циркуляції внутрішніх рідин організму, їх розвиток у хребетних і безхребетних тварин. Відкрита і замкнута кровоносні системи. Кровообіг плода.

Серце, його будова у різних тварин і людини. Особливості морфологічної будови і функціонування серцевого м'яза: функціональний синцитій, нексуси, закон "все або нічого", тривала рефрактерність. Автоматія серця, її природа і теорії. Провідна система серця, її будова. Атріо-вентрикулярна затримка. Будова і робота клапанів серця. Методи дослідження роботи серця: фоно-, балісто- та електрокардіографія. Періоди і фази серцевого циклу. Робота серця. Хвилинний і ударний об'єми крові, серцеві індекси, методи їх визначення. Регуляція роботи серця. Іннервація серця і вплив на його роботу симпатичних і парасимпатичних нервів. Внутрішньосерцеві нервові ганглії, їх роль. Саморегуляція серця. Гуморальна регуляція діяльності серця.

Закони гемодинаміки. Кров'яний тиск і швидкість руху крові, методи їх вимірювання і реєстрації. Судинний опір. Тиск в різних ділянках судинної системи. Хвилі артеріального тиску I, II і III порядків. Пульс, його природа, методи реєстрації, швидкість розповсюдження пульсової хвилі. Лінійна і об'ємна швидкості кровотоку. Зв'язок між тиском, кровотоком і величиною просвіту судин. Особливості руху крові в артеріях і венах. Фізіологія капілярів. Будова і значення капілярів для організму. Особливості капілярного кровообігу і його регуляція. Транскапілярний обмін. Кровопостачання органів в спокої і при роботі. Особливості кровопостачання серця, скелетних м'язів і печінки. Циркулююча і депонована кров. Вегетативна іннервація кровоносних судин. Судинний тонус, його природа і компоненти, методи дослідження (плетизмографія, реографія, резистографія). Судиноруховий центр, його локалізація та робота. Серцево-судинні рефлекси. Роль вищих відділів ЦНС в регуляції кровообігу. Гуморальна регуляція кровообігу.

Лімфатична система, її будова: лімфатичні капіляри, судини, вузли, серця. Рух лімфи. Функціональне значення лімфатичної системи.

Фізіологія травлення. Значення і еволюція травлення. Внутрішньоклітинне і зовнішньоклітинне травлення, їх модифікації у різних тварин. Секреція, її типи і механізми. Будова і класифікація травних залоз. Травні соки, їх складові. Травлення в ротовій порожнині. Ссання, жування. Слинні залози, їх характеристика. Слина, її склад і перетравлююча дія. Залежність складу слини від властивостей харчу. Іннервація слинних залоз. Рефлекторна регуляція слиновиділення. Ковтання. Рухова функція стравоходу. Травлення в шлунку. Залози різних відділів шлунку. Склад шлункового соку, його кислотність і ферменти. Функції соляної кислоти шлункового соку. Складнорефлекторна (мозкова), шлункова і кишкова фази шлункової секреції. Регуляція секреторної функції шлунку. Роль гуморальних факторів в регуляції соковиділення в шлунку.

Травлення в тонкому кишечнику. Локалізація, будова і функції брунерових і ліберкюнових залоз. Кишковий сік, методи його отримання. Ферментний склад кишкового соку в різних ділянках тонкого кишечника. Регуляція кишкового соковиділення. Мембранне травлення, глікокалікс. Підшлункова залоза, її екзокринна і ендокринна функції. Склад, властивості і функції панкреатичного соку. Печінка: будова і функції. Механізми утворення жовчі

(гепатоцелюлярний транспорт і синтетичні процеси в гепатоцитах). Жовч, її склад і солюбілізуюча активність. Нервова і гуморальна (секретин, панкреозимін-холецистокінін тощо) регуляція виділення панкреатичного соку і жовчі в кишечник.

Функції товстого кишечника. Значення мікрофлори товстого кишечника в процесах перетравлення клітковини. Процеси всмоктування в шлунково-кишковому тракту. Ворсинки, їх будова і значення для всмоктування. Теорії і механізми всмоктування. Шляхи всмоктування продуктів перетравлення вуглеводів, жирів і білків.

Моторика шлунково-кишкового тракту, її типи та значення. Періодичні скорочення порожнього шлунка. Евакуація вмісту шлунка в дванадцятипалу кишку. Автоматія гладеньких м'язів кишечника. Дефекація. Нервова-гуморальна регуляція моторики гастроінтестинального тракту. Роль інтрамуральних нервових сплетень. Гормони шлунково-кишкового тракту, їх участь в регуляції травлення. Харчовий центр, його бульбарні, гіпоталамічні і коркові компоненти, їх впливи на харчову поведінку. Відчуття апетиту, голоду і насичення, механізми їх формування. Проблеми ожиріння.

Обмін речовин і енергії. Терморегуляція. Екзогенне та ендогенне живлення. Поживні речовини. Поняття про обмін речовин. Білки. Азотова рівновага, її відхилення. Повноцінні і неповноцінні білки їжі. Білковий мінімум. Регуляція білкового обміну. Жири, їх значення для організму. Вільні і незамінні жирні кислоти. Жировий обмін і його регуляція.

Вуглеводи, їх класифікація і значення в обміні речовин. Потреби організму в вуглеводах. Депонування вуглеводів в печінці. Рівень цукру в крові. Фізіологічні і патологічні гіпо- і гіперглікемії, їх прояви. Регуляція вуглеводного обміну. Зв'язок між вуглеводним, жировим і білковим обмінами. Потреби організму в неорганічних речовинах (солі, вода), їх обмін в організмі. Регуляція водно-сольового обміну. Вітаміни, їх роль в обміні речовин та класифікація. Вітаміни як необхідні складові багатьох ферментних комплексів. Гіпер- і авітамінози. Енергетична цінність білків, жирів і вуглеводів.

Енергетичний баланс в тваринному організмі і його визначення. Пряма і непряма калориметрія. Принципи і методи газометричних досліджень. Дихальний коефіцієнт і його значення. Загальний і основний обмін. Основні умови дослідження основного обміну. Специфічно-динамічна дія їжі. Добові, сезонні, річні, екологічні і кліматичні зміни основного обміну як результат регулюючого впливу ЦНС. Витрати енергії під час роботи. Харчові раціони.

Терморегуляція. Пойкіло- і гомойотермні тварини. Добові зміни температури тіла. Хімічна і фізична терморегуляція у тваринному світі: теплопродукція (скоротливий і нескоротливий термогенез) і тепловіддача (теплопроведення, конвекція, випромінювання, випаровування). Центри терморегуляції. Центральні і периферичні терморцептори. Порушення терморегуляції: гіпо- і гіпертермія. Роль гіпоталамуса і кори великих півкуль в терморегуляції і регуляції обміну речовин.

Фізіологія виділення. Кінцеві продукти обміну речовин та шляхи їх виведення з організму у різних тварин. Нирки та їх функція. Нефрон як функціональна одиниця нирки. Будова нефрона: капсула Боумена-Шумлянського, клубочок, висхідний і низхідний звиті каналці, петля Генле, їх роль в механізмах сечоутворення. Процеси утворення сечі (фільтрація, реабсорбція, секреція). Первинна і вторинна сеча, їх склад. Участь нирок в процесах осморегуляції.

Нервова і гуморальна регуляція сечоутворення. Постійність кров'яного тиску в приносячій нирковій артерії. Вплив антидіуретичного гормону і мінералокортикоїдів на сечоутворення. Ренін-ангіотензин-альдостеронова система як важливий чинник в підтриманні водно-сольової рівноваги в організмі. Основні складові сечовивідної системи (сечовід, сечовий міхур, сечівник), регуляція їх функціонування. Центри сечовиділення. Екскреторна функція шкіри людини і тварин. Потові залози і потовиділення. Склад поту. Сальні залози. Видільні функції легень та печінки.

Фізіологія ЦНС. Еволюція центральної нервової системи (ЦНС). Типи нервової системи тварин. Нейрон. Типи нейронів та їх будова. Спеціалізація нейронів і синапсів. Нейроглія, її будова та функції. Рефлекс і рефлекторна дуга. Методи дослідження функцій ЦНС. Основні типи нервових процесів: збудження і гальмування. Основні закономірності їх поширення.

Сумація збуджень: просторова, часова. Принцип доміанти. Роль гальмівних нейронів у організації нервових мереж. Песимальне гальмування. Конвергенція і дивергенція. Оклюзія. Поняття про рефлекторний принцип організації нервової системи. Функціональні групи нейронів (чутливі, рухові, вставні). Принцип спільного кінцевого шляху. Принцип зворотного зв'язку. Поняття про функціональні системи.

Спинний мозок, його будова та функції. Закон Белла-Мажанді. Провідні шляхи спинного мозку. Рефлекси спинного мозку. Рецептивні поля спинномозкових рефлексів. Реципрокна іннервація м'язів-антагоністів.

Стовбур мозку. Довгастий мозок, його центри і рефлекси. Сегментарні та надсегментарні функції. Ретикулярна формація мозку. Функціональні особливості нейронів, їх висхідні та низхідні впливи. Спинальний шок і його природа. Рефлекси підтримання пози. Власне задній мозок. Вароліїв міст. Основа, покрив і покрівля. Зв'язки моста з мозочком. Ядра моста. Роль пневмотаксичного центра в регуляції дихання. Мозочок, його будова та зв'язки з іншими відділами ЦНС. Наслідки видалення і пошкодження мозочка у різних тварин та людини. Регуляція мозочком тонуусу скелетної мускулатури і координація тонічних рухів. Середній мозок, його еволюція. Функції чотирьохгорбикового тіла у нижчих та вищих хребетних. Червоне ядро, його зв'язки та участь у підтриманні пози та тонуусу скелетних м'язів. Децеребраційна ригідність. Чорна субстанція. Черепно-мозкові нерви, їх ядра та функції.

Проміжний мозок. Таламус, його специфічні та неспецифічні ядра, їх функції. Участь таламусу у переробці сенсорної інформації, що надходить у кору мозку. Гіпоталамус, його ядра. Вегетативні центри гіпоталамуса. Емоції, їх фізіологічне значення.

Великі півкулі головного мозку, їх розвиток та роль у різних тварин. Підкоркові ядра: бліда куля, смугасте тіло, їх еволюція та функції. Лімбічна система мозку, її компоненти та функціональне значення.

Еволюція кори великих півкуль. Будова кори у різних тварин. Функції різних ділянок кори. Архітектоніка та цитоархітектоніка кори мозку. Методи дослідження функцій кори великих півкуль головного мозку. Наслідки декортикації тварин. Електроенцефалографія (В.В. Правдич-Неминський, Г. Бергер). Фонова електрична активність головного мозку та її основні ритми. Викликані потенціали мозку.

Фізіологія сенсорних систем. Класифікація рецепторів (за принципом природи енергії подразників, сприймання зовнішніх чи внутрішніх подразників, віддалі від джерела подразнення). Специфічна діяльність органів чуття. Філософська теорія відображення – теоретична основа фізіології органів чуття. Поняття про рецепторний і генераторний потенціали. Принципи кодування інформації в різних аналізаторах. Сила подразнення і відчуття. Пороги абсолютний і диференційний. Адаптація. Кількісне співвідношення між стимулом і відчуттям. Закони Вебера-Фехнера та Стівенса. Взаємодія органів чуття.

Зорова сенсорна система (зоровий аналізатор). Оптика: будова органа зору у людини (анатомія і гістологія), особливості будови кришталика. Діоптрика ока. Заломлення світла в прозорих середовищах ока. Побудова зображення на сітківці. Рефракція ока та її аномалії – короткозорість, далекозорість, астигматизм. Акомодация, її механізми та регуляція. Зіничний рефлекс, його механізми та зв'язок з акомодациєю. Будова сітківки. Світлочутливий апарат ока – палички та колбочки. Зміни в них під дією світла. Світлочутливі пігменти. Хімічна структура зорового пурпуру та його перетворення під дією світла. Інші зорові пігменти. Електричні явища в сітківці і зоровому нерві. Центральний і периферичний зір. Центральна частина зорового аналізатора. Кодування інформації на рівні сітківки і латерального колінчастого тіла. Парво- і магноцелюлярні нейрони, системи “що” і “де”. Екранна будова тектуму, типи реакцій нейронів різних рівнів. Нейрони проєкційних ділянок кори: прості, складні і надскладні рецептивні поля; колончаста і ламінарна організація. Реакції нейронів асоціативних зорових областей. Кольоровий зір. Змішування кольорів. Константність кольоросприйняття. Розлади кольорового зору. Теорії кольоросприйняття. Адаптація ока: світлова та темнова. Гострота зору. Поле зору. Рухи очей, їхні види (дрейф, стрибки, тремор, слідкування), значення та регуляція. Бінокулярний зір, його центральний механізм. Бінокулярне та монокулярне сприймання простору, віддалі до предметів, руху предметів,

глибини простору, об'ємності предметів. Стереоскопічні ефекти і методи їх одержання. Зорові ілюзії.

Слухова сенсорна система (слуховий аналізатор). Характеристика звукових коливань. Основні властивості звуку – висота, сила, тембр. Будова рецепторних клітин завитки (органу Корті). Механізм проведення звукових коливань у вусі. Властивості барабанної перетинки та слухових кісточок. Кісткова та повітряна провідність. Проведення звукових хвиль у внутрішньому вусі. Концепція біжучих хвиль Бекеші, часова (частотна) теорія та їхній синтез. Амплітудно-частотні характеристики базиллярної мембрани. Ендокохлеарний потенціал. Кодування звукових стимулів нейронами спірального ганглія. Тono-топічна проекція базиллярної мембрани на кохлеарні ядра. Кодування звукового стимулу нейронами другого і третього рівнів. Функціональні властивості нейронів третього і четвертого рівнів: варіації патернів відповідей, їхня представленість в різних ядрах. Структурна і функціональна організація задніх горбиків чотиригорбикового тіла, складні форми реакцій нейронів. Морфологія і функціональні характеристики нейронів медіального колінчастого тіла. Основний таламо-кортикальний шлях, цитоархітектоніка та функціональна організація слухових полів кори. Область звукового сприймання за силою і частотою звуків. Пороги чутності і відчуття тиску (болю). Абсолютна та диференційна чутливість слуху. Методи дослідження чутливості (аудиометрія). Тональна чутливість слуху. Маскування звуків. Бінауральний слух. Сприймання напрямків звуків. Роль верхнього оливарного ядра у виділенні напрямку звуку.

Вестибулярний апарат та напівколові канали. Особливості будови вестибулярного сенсорного епітелію. Іонний склад пери- і ендолімфи. Іннервація вестибулярного апарату. Функція отолітового апарату. Функція півколових каналів. Різні види прискорення і сприймання їх вестибулярним аналізатором. Вестибулярні ядра довгастого мозку. Вестибулярні проекційні зони кори. Вестибулярні ділянки мозочка. Тонічні вестибуло-окуломоторні реакції. Вестибулярний ністагм: нервові шляхи і центри швидкої і повільної компонент ністагму, взаємодія з оптокінетичним ністагмом. Роль вестибулярного аналізатора в організації позотонічних рефлексів, локомоції і просторовій орієнтації.

Еволюція хімічної чутливості у тварин. Будова нюхового апарату у людини. Нюховий епітелій: будова і функція рецепторів, опорних і базальних клітин, боуменових залоз. Зв'язок між запахом і властивостями молекул пахучих речовин. Взаємодія одорантів з нюховими рецепторами. Будова нюхової цибулини: морфологія і нейрофізіологія. Кодування запахів на нейронному рівні. Провідні шляхи нюхового аналізатора. Обробка нюхової інформації у підкіркових структурах та на кортикальному рівні. Гострота нюху. Адаптація. Поріг розрізнення. Нюхових контраст. Класифікація запахів за схожістю. Гіпотези про основні запахи. Будова і функції вомероназального органу у людини. Роль запахів у поведінці. Сигнальна функція запахів.

Смакова сенсорна система (смаковий аналізатор). Будова смакових рецепторів. Іннервація смакових рецепторів, ядра довгастого мозку, дугоподібні ядра таламуса, проекційні ділянки кори. Смакові речовини. Чутливість до смакових речовин. Зв'язок відчуття з хімічною будовою речовини. Змішування смаків. Смаковий контраст. Типи реакцій волокон смакового нерва і нейронів центральних структур. Теорії дії смакових рецепторів: дані психофізики і нейрофізіології. Роль смакового аналізатора в поведінці: надання переваги/відраза в умовах вільного вибору, зв'язок харчових реакцій з регуляцією метаболізму, формування голоду і насичення.

Сомато-сенсорна система. Екстероцепція і інтероцепція (пропріо- і вісцероцептори). Види шкірної чутливості. Вільні та інкапсульовані нервові закінчення. Морфологія шкірних рецепторів. Види шкірної чутливості: механічна, дотикова, температурна, больова. Психофізика тактильних, теплових і больових відчуттів. Абсолютний, диференційний і просторовий пороги. Адаптація. Теорії шкірної чутливості. Шляхи передачі інформації до центральної нервової системи. Лемніскова провідна система. Спино-таламічна та спино-ретикуло-таламічна системи. Структурно-функціональна організація сомато-сенсорної кори. Спинно-мозкові рефлекси, позо-тонічні і мімічні рефлекси, роль міжаналізаторної взаємодії у формуванні тактильних образів і “загальної схеми тіла”

Фізіологія поведінки. Форми пристосувальної діяльності. Вроджена пристосувальна діяльність організму: безумовні рефлексі та інстинкти. Мотиваційно-емоційні аспекти поведінки. Індивідуально набуті форми поведінки. Форми навчання. Поняття про вищу нервову діяльність (ВНД). Умовні рефлексі: правила вироблення, класифікація, механізм утворення. Поняття про тимчасовий зв'язок. Значення підкіркових утворів мозку в умовно-рефлекторній діяльності. Складні форми умовно-рефлекторної діяльності (комплексні умовні рефлексі, динамічний стереотип, умовно-рефлекторне перемикання). Гальмування умовних рефлексів. Когнітивна діяльність та абстрагування. Пам'ять: типи, нейрофізіологічні та молекулярні механізми. Типологія та генетика ВНД. Спеціально людські типи ВНД. Темперамент і характер. Проблема успадкування генотипічних ознак. Дві сигнальні системи дійсності. Мова. Функціональна асиметрія мозку. Сон і сновидіння, гіпноз і навіювання. Основні види і форми сну. Теорії сну. Електрографічна картина сну. Характеристика сновидінь. Порушення сну. Нейрофізіологічні кореляти свідомості. Нейрофізіологія самосвідомості та формування «Я».

ЛІТЕРАТУРА

1. Чайченко Г. М. Фізіологія людини і тварин : підручник / Г. М. Чайченко, В. О. Цибенко, В. Д. Сокур. – К. : Вища школа, 2003. – 463 с.
2. Макарчук М. Ю. Фізіологія центральної нервової системи : підручник / М. Ю. Макарчук, Т. В. Куценко. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2011. – 335 с.
3. Психофізіологія : навч. посіб. / М. Ю. Макарчук, Т. В. Куценко, В. І. Кравченко, С. А. Данилов. – К. : ТОВ «РА «АМТ», 2011. – 329 с.
4. Зошит-практикум з фізіології людини і тварин / М. Ю. Макарчук [та ін.]. – П'яте видання, виправлене і доповнене. – К. : ТОВ «РА «АМТ», 2016. – 144 с.
5. Макарчук М. Ю. Основні поняття і визначення з курсу фізіології людини і тварин : навч. посіб. / М. Ю. Макарчук, В. О. Цибенко, О. М. Пасічніченко, Т. П. Лященко. – К. : Український фітосоціологічний центр, 2003. – 144 с.
6. Ганонг В. Ф. Фізіологія людини: підручник / В. Ф. Ганонг. – Львів : БаК, 2002. – 784 с.
7. Методичні вказівки до практикуму з фізіології людини і тварин / за ред. М. Ю. Макарчука, О. М. Пасічніченка. – К. : Український фітосоціологічний центр, 2003. – 128 с.
8. Цибенко В. О. Фізіологія серцево-судинної системи / В. О. Цибенко. – К., 2002. – 247 с.
9. Гайтон А. К. Медицинская физиология / А. К. Гайтон, Дж. Э. Холл. – М. : Логосфера, 2008. – 1296 с.
10. Смит К. Ю. Биология сенсорных систем / К. Ю. Смит. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 583 с

11. ЗООЛОГІЯ

Предмет і завдання зоології як комплексної науки. Місце зоології в системі біологічних наук. Основні напрямки зоологічних досліджень. Принципи зоологічної систематики. Сучасна система тваринного світу.

Загальна характеристика протозоїв, основні риси їхньої будови та процесів життєдіяльності. Середовища існування, способи живлення. Поліфункціональність клітин протистів. Особливості будови клітин протистів. Розмноження та статевий процес. Життєві та ядерні цикли протозоїв. Стадії спокою та розселення. Особливості сучасної системи протистів. Типи: Амебозої (Amoebozoa), Форамініфери (Foraminifera), Радіолярії (Radiozoa), Евгленозої (Euglenozoa; клас Кінетопластиди), Комірцеві джгутикові (Choanoflagellata), Апікомплексні (Apicomplexa), Війконосні, або Інфузорії (Ciliophora). Загальна характеристика, особливості будови та процесів життєдіяльності. Роль в утворенні осадових порід та як «керівних копалин». Найпоширеніші паразити людини і тварин, захворювання, які вони викликають. Уявлення про трансмісивні та природно-осередковані захворювання.

Характеристика багатоклітинних тварин (Metazoa). Органи та системи органів тварин. Способи руху. Типи порожнин тіла та їхні основні функції. Способи живлення та типи травлення у багатоклітинних тварин. Типи органів дихання. Циркуляторні системи тварин та їхні функції. Екскреція. Різноманітність видільних органів, їхні функції. Нейро-гуморальна

регуляція життєвих функцій тварин. Поняття про подразливість. Нервова система та її типи. Поняття про нервову діяльність, типи рефлексів, інстинкти. Ендокринні залози у тварин. Органи чуття. Способи розмноження багатоклітинних тварин. Особливості ембріонального та постембріонального розвитку. Типи життєвих циклів у багатоклітинних тварин. Поняття про метагенез та гетерогонію.

Різноманітність багатоклітинних тварин. Особливості організації первинних багатоклітинних (Prometazoa) та справжніх багатоклітинних (Eumetazoa) тварин. Первиннороті (Protostomia) та вториннороті (Deuterostomia) тварини. Гіпотези походження багатоклітинних тварин.

Prometazoa. Типи Пластинчасті (Placozoa) та Губки (Porifera). Загальна характеристика типів. Основні особливості будови та життєдіяльності. Сучасна система губок. Значення губок в природі та житті людини.

Eumetazoa. Тип Жалкі (Cnidaria). Загальна характеристика. Особливості будови та процесів життєдіяльності. Статеве та нестатеве розмноження. Типи життєвих циклів. Сучасна система типу.

Тип Реброплави (Stenophora). Загальна характеристика. Особливості будови та процесів життєдіяльності.

Тип Плоскі черви (Platyhelminthes). Загальна характеристика. Особливості будови та процесів життєдіяльності. Сучасна система типу. Основні захворювання людини та тварин, які викликають плоскі черви (фасціольози, опісторхоз, дікроцеліоз, шистосоматози, теніози, ехінококоз, альвеококоз, гіменолепідози, дипілідіоз, дифілоботріоз, лігульоз, захворювання, спричинені моногенезами тощо).

Тип Немертини (Nemertea). Загальна характеристика. Особливості будови та процесів життєдіяльності. Спосіб життя та особливості поширення.

Тип Нематоди (Nematoda). Загальна характеристика. Особливості будови та процесів життєдіяльності. Типи життєвих циклів. Вільноживучі нематоди, їх поширення та значення у природі. Паразитичні види – збудники захворювань людини та свійських тварин (аскаридоз, ентеробіоз, трихінельоз, дракункульоз, стронгілоїдоз, анкілостомоз, філяріатози). Нематоди, патогенні для рослин (фітонематоди). Нематоди – як перспективні агенти біологічного способу боротьби.

Тип Коловертки (Rotifera). Загальна характеристика. Особливості будови та процесів життєдіяльності. Значення коловерток в екосистемах.

Тип Скреблянки (Acanthocephala). Загальна характеристика. Особливості будови та процесів життєдіяльності; життєві цикли. Основні акантоцефальози.

Тип Кільчасті черви (Annelida). Загальна характеристика. Особливості будови та процесів життєдіяльності. Особливості постембріонального розвитку. Поняття про анаморфоз та епіморфоз. Сучасна система типу.

Тип Членистоногі (Arthropoda). Загальна характеристика. Особливості будови та процесів життєдіяльності. Типи тагматизації тіла. Кутикула та її роль в історичному розвитку членистоногих. Міксоцель. Особливості будови членистих кінцівок та їх спеціалізація. Особливості постембріонального розвитку. Сучасна система типу. Підтипи: Зябродішні, або Ракоподібні (Crustacea), Шестиногі (Hexapoda), Багатоніжки (Mugilopoda), Хеліцерові (Chelicerata): загальна характеристика, особливості будови та процесів життєдіяльності. Роль у природі та житті людини. Паразитичні членистоногі. Роль членистоногих як переносників збудників інфекційних та інвазійних захворювань. Роль членистоногих у процесах біопошкоджень.

Тип Тихоходи (Tardigrada). Загальна характеристика. Особливості поширення. Переживання несприятливих умов.

Тип Оніхофори (Onychophora). Загальна характеристика. Особливості поширення.

Тип Молюски, або М'якуни (Mollusca). Загальна характеристика. Особливості будови та процесів життєдіяльності. Особливості постембріонального розвитку. Сучасна система типу. Промислове значення молюсків.

Тип Голкошкірі (Echinodermata). Загальна характеристика. Особливості будови та процесів життєдіяльності. Розмноження та розвиток. Сучасна система типу. Значення голкошкірих в морських екосистемах та господарстві людини.

Тип Хордові (Chordata). Загальна характеристика. Поділ на підтипи. Різноманітність хордових, походження.

Підтип Безчерепні (Acrania). Загальна характеристики. Система, походження та господарське значення.

Клас Головохордові (Cephalochordata). Зовнішня й внутрішня будова ланцетника. Ембріональний розвиток ланцетника.

Підтип Покривники, або Личинкохордові (Tunicata, або Urochordata). Загальна характеристика. Система. Походження. Клас Асцидії (Ascidiae). Характерні ознаки. Система та спосіб життя. Господарське значення. Клас Апендикулярії (Appendiculariae). Клас Сальпи (Salpae). Характерні ознаки. Особливості будови та розвитку у зв'язку з умовами існування.

Підтип Хребетні (Vertebrata). Загальна характеристика. План будови. Будова та різноманітність покривів. Скелет. Закладка й будова черепа. Будова хребта, типи хребців. Будова скелета кінцівок. М'язова система хребетних. Травна система. Кровоносна система, будова серця. Будова видільної і статеві систем. Центральна нервова система та органи чуття.

Інфратип Безщелепові (Agnatha). Загальна характеристика. Система та походження. Викопні форми.

Клас Круглороті (Cyclostomata). Загальні риси організації. Розмноження й розвиток. Система. Спосіб життя та господарське значення круглоротих.

Інфратип Щелепнороті (Gnathostomata). Загальна характеристика. Походження. Надкласи Риби (Pisces) та Чотириногі (Tetrapoda).

Клас Хрящові риби (Chondrichthyes). Загальна характеристика. Система (пластинозяброві, суцільноголові). Спосіб життя хрящових риб. Походження. Господарське значення.

Класи Променепері (Actinopterygii) і Лопатепері (Sarcopterygii). Загальна характеристика. Походження та еволюція. Пристосування до умов існування. Сезонні явища в житті риб. Найголовніші ряди риб, їхнє значення. Рибний промисел, рибництво.

Клас Земноводні (Amphibia). Загальна характеристика земноводних як хребетних, що вперше вийшли на сушу. Зовнішня форма та внутрішня будова. Метаморфоз і неотенія. Особливості способів життя. Безногі, Хвостаті та Безхвості земноводні, представники. Господарське значення.

Групи Анамнії та Амніоти (Anamnia та Amniota). Основні відмінності у будові й пристосуванні до різних умов існування.

Клас Плазуни (Reptilia). Загальна характеристика. Пристосування до різних умов існування. Розмноження та розвиток. Класифікація, різноманіття і поширення плазунів. Походження та еволюція. Викопні форми. Представники різних рядів плазунів. Господарське значення.

Клас Птахи (Aves). Загальна характеристика птахів як класу хребетних, що пристосувались до польоту. Походження та викопні форми. Розмноження та розвиток. Гніздовий і післягніздовий періоди життя птахів. Сезонна циклічність життя (линяння, міграції, зимівля, розмноження). Пристосування до умов існування. Основні ряди птахів та типові представники. Господарське значення.

Клас Ссавці (Mammalia). Загальна характеристика. Походження. Викопні форми. Різноманітність способів життя. Морфологія та анатомічні особливості. Пристосування до різних умов існування, живлення, переміщення. Розмноження і розвиток. Роль органів чуття в орієнтації ссавців у навколишньому середовищі. Типові представники основних рядів. Господарське значення.

Основні етапи розвитку тваринного світу. Історія зоологічних досліджень. Сучасний стан зоологічної науки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Щербак Г. Й. Зоологія безхребетних / Г. Й. Щербак, Д. Б. Царичкова. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2008. – 640 с.

2. Щербак Г. Й. Зоологія безхребетних: підручник / Г. Й. Щербак, Д. Б. Царичкова, Ю. Г. Вервес. – К. : Либідь. 1995. - Книга 1. – 320 с.
3. Щербак Г. Й. Зоологія безхребетних: підручник / Г. Й. Щербак, Д. Б. Царичкова, Ю. Г. Вервес. – К. : Либідь. 1996. - Книга 2. – 320 с.
4. Щербак Г. Й. Зоологія безхребетних: підручник / Г. Й. Щербак, Д. Б. Царичкова, Ю. Г. Вервес. – К. : Либідь. 1997. - Книга 3. – 352 с.
5. Лукашов Д. В. Загальна зоологія. Безхребетні тварини: курс лекцій / Д. В. Лукашов, П. Г. Балан. – К. : Фітосоціоцентр, 2006. – 134 с.
6. Рупперт Э. Э. Зоология беспозвоночных : Функциональные и эволюционные аспекты / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Барнс Р. Д. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – Т.1. Протисты и низшие многоклеточные. – 496 с.
7. Рупперт Э. Э. Зоология беспозвоночных : Функциональные и эволюционные аспекты / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Барнс Р. Д. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – Т. 2. Низшие целомические животные. – 448 с.
8. Рупперт Э. Э. Зоология беспозвоночных : Функциональные и эволюционные аспекты / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Барнс Р. Д. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – Т. 3. Членистоногие. – 496 с.
9. Рупперт Э. Э. Зоология беспозвоночных : Функциональные и эволюционные аспекты / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Барнс Р. Д. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. . – Т. 4. Циклопиды, щупальцевые и вторичноротые. – 352 с.
10. Хаусман К. Протистология / К. Хаусман, Н. Хаусман, Р. Радек. – М. : Товарищество научных изданий КМК, 2010. – 495 с.
11. Brusca R. C. Invertebrates / R. C. Brusca, G. J. Brusca. – 2nd ed. – New York : Sinauer Associates, 2003. – 936 p.
12. Булахов В. Л. Зоологія хордових / В. Л. Булахов, Р. О. Новицький, В. Я. Гассо, О. Є. Пахомов. – Дніпропетровськ : РВВ ДНУ, 2009. – 323 с.
13. Дзержинский Ф. Я. Зоология позвоночных : учебник / Ф. Я. Дзержинский, Б. Д. Васильев, В. В. Малахов. – М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 464 с.
14. Дзержинский Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных. – М. : Аспект-Пресс, 2005 – 320 с.
15. Константинов В. М. Зоология позвоночных / В. М. Константинов, С. П. Наумов, С. П. Шаталова. – М. : Издательский центр «Академия», 2000. – 496 с.
16. Наумов Н. П. Зоология позвоночных / Н. П. Наумов, Н. Н. Карташов. – Ч.1. Низшие хордовые, бесчелюстные, рыбы, земноводные. – М. : Высшая школа, 1979. – 272 с.
17. Наумов Н. П. Зоология позвоночных / Н. П. Наумов, Н. Н. Карташов. – Ч.2. Пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие. – М. : Высшая школа, 1979. – 272 с.
18. Карташев Н. Н. Практикум по зоологии позвоночных : учеб. пособие / Н. Н. Карташев, В. Е. Соколов, И. А. Шилов. – М. : Аспект Пресс, 2004. – 383 с.
19. Мякушко С. А. Практикум із зоології хордових. Амніоти : рептилії птахи ссавці / С. А. Мякушко. – К. : ТіфіКіме, 2012. – 150 с.
20. Никольский Г. В. Экология рыб / Г. В. Никольский. – М. : Высшая школа, 1963. – 368 с.
21. Никольский Г. В. Частная ихтиология / Г. В. Никольский. – М. : Высшая школа, 1971. – 436 с.
22. Павлинов И. Я. Систематика современных млекопитающих. – 2-е изд. / И. Я. Павлинов. – М. : Изд-во Московского университета, 2006. – 297 с.
23. Ромер А. Анатомия позвоночных / А. Ромер, Т. Парсонс. – М. : Мир, 1992. – Т.1.– 360 с.
24. Ромер А. Анатомия позвоночных / А. Ромер, Т. Парсонс. – М. : Мир, 1992. – Т.2. – 408 с.
25. Хадорн Э. Общая зоология / Э. Хадорн, Р. Венер. – М. : Мир, 1989. – 528 с.
26. Шмальгаузен И. И. Происхождение наземных позвоночных / И. И. Шмальгаузен. – М. : Наука, 1964. – 273 с.
27. Царик Й. В. Зоологія хордових : підручник / Й. В. Царик [та ін.]. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2015. – 356 с.
28. Смогоржевський Л. О. Хордові тварини / Л. О. Смогоржевський. – К. : Рад. школа, 1980. – 136 с.

29. Kardong K. Vertebrates. Comparative anatomy, function, evolution / K. Kardong. – McGrawHill, 2012. – 794 p.

12. БІОЛОГІЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

Предмет біології індивідуального розвитку, її місце в системі біологічних дисциплін. Методи біології індивідуального розвитку: описові, порівняльні, експериментально-ембріологічні, цитологічні, цитохімічні, молекулярно-біологічні, біохімічні, імунобіологічні, екологічні і генної інженерії.

Історія формування вчення про індивідуальний та історичний розвиток живих організмів. Науковий доробок К.Ф.Вольфа, К.М.Бера, О.О. Ковалевського, І.І.Мечникова, О.М. Северцова, І.І. Шмальгаузен.

Характерні особливості організації живої системи. Визначення поняття “життя”. Рівні організації живої матерії.

Механізми генної регуляції у прокариотів. Регуляція розвитку у одноклітинних еукаріотів на транскрипційному, трансляційному і посттрансляційному рівнях. Нестатеве розмноження.

Походження й еволюція статевого розмноження. Статеве розмноження: чергування гаплоїдної та диплоїдної фаз у розвитку багатоклітинних організмів. Періоди індивідуального розвитку: пренатальний і постнатальний.

Морфологія та фізіологія гамет. Полярність яйцеклітин – прообраз просторової організації майбутнього зародка. Особливості ово- та сперматогенезу. Типи живлення яйцеклітин: солітарний, фагоцитарний, нутріментарний, фолікулярний.

Загальна характеристика процесу запліднення та його біологічне значення. Внутрішнє та зовнішнє запліднення. Дистантна та контактна взаємодії гамет. Молекулярні механізми, що забезпечують видоспецифічність взаємодії гамет. Механізми запобігання поліспермії: деполаризація плазматичної мембрани яйцеклітини та кортикальна реакція – формування оболонки запліднення. Зонна реакція. Активація розвитку яйцеклітини: зміни іонного балансу, активація синтетичної активності. Каріогамія. Визначення білатеральної симетрії зародка. Спільні і відмінні ознаки запліднення у тварин і рослин. Структура, цитохімія і функціональні особливості гамет, що зливаються. Метаболічна теорія запліднення. Типи запліднення. Партогенез: гіно – та андрогенез.

Дроблення та бластуляція. Загальна характеристика й біологічне значення процесу дроблення. Залежність особливостей типів дроблення від еволюційного шляху виду. Події дроблення на прикладі морського їжака, амфібій, ссавців. Бластоциста ссавців: трофектодерма та внутрішня клітинна маса. Механізми дроблення. Фактори, які регулюють клітинний цикл на ранніх стадіях розвитку. Види клітинної активності при гастрюляції.

Загальна характеристика та біологічне значення процесу гастрюляції. Сучасний стан теорії зародкових листків. Події гастрюляції на прикладі морського їжака, амфібій, ссавців. Типи формотворчих процесів під час гастрюляції: імміграція, інвагінація, епіболія та делямінація. Механізми координованих клітинних рухів. Телобластичний і ентероцельний способи утворення мезодерми. Види клітинної активності під час гастрюляції. Карти презумптивних зачатків. Закон Бера. Загальні риси розвитку хребетних.

Клітинна детермінація та диференціація. Овоплазматична сегрегація. Процесинг РНК – основний спосіб регуляції диференціальної експресії генів у процесі розвитку. Формотворчий потенціал генома. Морфогенетичні поля. Індукційна система: індукуюча тканина й тканина-мішень. Природа індукуючих речовин.

Механізми диференціювання клітин зародка: метилювання ДНК, гомеозисні гени. Хімеризм і мозаїцизм: природний та штучний. Загибель клітин у процесі нормального розвитку. Імуногенез. Комплексність процесів морфогенезу.

Загальна характеристика й біологічне значення нейруляції. Види клітинної активності при нейруляції. Нервова пластинка. Нервова трубка та її відділи. Нервовий гребінь. Проблеми клітинної міграції. Утворення хорди. Розвиток метамерії зародка. Соміти та мезодерма бічної пластинки. Утворення вторинної порожнини тіла - целома. Індукційні взаємодії при утворенні осьових структур.

Формування просторової організації живої системи. Градієнтна модель позиційної інформації. Формування просторової організації у ході розвитку кінцівки. Поле кінцівки. Взаємодія зародка із середовищем. Прозірні органи зародка на прикладі птахів. Жовтковий мішок: його розвиток, будова та функція. Ембріональний гемопоез. Зародкові оболонки: амніон, хоріон і алантоїс. Амніотична порожнина та амніотична рідина. Хоріо-алантоїс. Плацента ссавців: епітеліохоріальна, десмохоріальна, вазохоріальна й гемохоріальна. Метаболічна, гормональна та імунологічна активність плаценти. Народження.

Постнатальний розвиток. Періоди постнатального розвитку. Прямий та непрямий розвиток. Личинкова стадія. Різні типи личинок у безхребетних тварин. Метаморфоз і його типи: еволютивний, катастрофічний, некробіотичний. Розвиток із повним та неповним метаморфозом. Біологічне значення метаморфозу, його основні закономірності на прикладі комах та амфібій. Гормональна регуляція метаморфозу. Гетерохронія: неотенія, прогенез, прямий розвиток. Критичні періоди розвитку у вищих хребетних в ембріогенезі і в період постембріонального розвитку.

Загальна характеристика процесу росту. Гіпертрофія та гіперплазія. Детермінований та недетермінований ріст. Еволюція й алометрия. Рівняння швидкості росту багатоклітинного організму. Гормональна регуляція росту: гормони гіпоталамуса й гіпофіза. Статевий диморфізм росту. Локальні регулятори росту: фактори росту нервів, фібробластів та інші. Фактори пригнічення росту. Онкогени і клітинний ріст.

Розвиток репродуктивної функції. Статева диференціація мозку у птахів і ссавців. Гіпоталамо-гіпофізарно-гонадна система. Нейроендокринні механізми статевого дозрівання тварин. Пряма та зворотна дія гормонів. Первісні та вторинні статеві ознаки. Статева зрілість. Детермінація статі, її залежить від впливу умов довкілля.

Періодичні формоутворюючі процеси. Періодична зміна покривів у безхребетних і хребетних тварин. Вплив факторів зовнішнього середовища. Типи линяння: ювенільне, сезонне, перманентне. Нейрогуморальна регуляція періодичних формоутворюючих процесів. Штучне управління процесами зміни покривів у домашніх тварин.

Регенерація. Фізіологічна та репаративна регенерація. Форми регенераційного процесу. Компенсаторна гіпертрофія. Регенерація органів на прикладі кінцівок та елементів ока. Взаємодія клітин і механізми регенераційного процесу. Регенераційна бластема. Позиційна інформація. Інтеркалярна регенерація у комах. Правило інтеркаляції: ріст та неперервність у ряду позиційних значень.

Старіння. Тривалість життя. Залежність тривалості життя від інтенсивності метаболізму, ваги тіла та ваги головного мозку. Індекс цефалізації. Загальна характеристика вікових змін організму на прикладі людини. Механізми старіння. Вплив вільних радикалів. Участь нейроендокринної системи в детермінації вікових змін. Генетичний контроль тривалості життя.

Значення досягнень у галузі вивчення закономірностей індивідуального розвитку для медицини і народного господарства.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гістологія : навч. посіб. / М. Е. Держинський, Г. В. Островська, Н. В. Скрипник, С. М. Гарматіна. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2014.
2. Альбертс Б. Молекулярная биология клетки / Б. Альбертс, А. Джонсон, Дж. Льюис. – М. : Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». Институт компьютерных исследований, 2013.
3. Валькович Э. И. Общая и медицинская эмбриология / Э. И. Валькович. – СПб. : Фолиант, 2003.
4. Белоусов Л. В. Общая эмбриология / Л. В. Белоусов. – М. : МГУ, 2005.
5. Голиченков В. А. Эмбриология / В. А. Голиченков, Е. А. Иванов, Е. Н. Никерясова. – М. : Academia, 2004.
6. Дондуа А. К. Биология развития / А. К. Дондуа. – СПб. : Изд-во СПбГУ, 2005.
7. Кузнецов С. Л. Гистология, цитология и эмбриология / С. Л. Кузнецов, Н. Н. Мушкваров. – М. : Мед.информ.агентство, 2005.

8. Газарян К. Г. Биология индивидуального развития / Г. К. Газарян, Л. В. Белоусов. – М. : Высшая школа, 1983.
9. Галимов Э. М. Феномен жизни / Э. М. Галимов. – М. : “Эдиториал УРСС”, 2001.
10. Гилберт З. Биология развития: в 3-х т. / З. Гилберт. – М. : Мир, 1996.
11. История биологии /под ред. Л.Я.Бляхера. – М. : Наука, 1975.
12. Карлсон Б. М. Основы эмбриологии по Пэттену / Б. М. Карлсон. – М. : Мир, 1983.
13. Карлсон Б. М. Регенерация / Б. М. Карлсон. – М. : Мир, 1976.
14. Кауфман Т. Эмбрионы, гены и эволюция / Т. Кауфман, Р. Рафф. – М. : Мир, 1986.
15. Развитие биологии на Украине /отв. ред. К. М. Сытник. – К. : Наукова думка, 1985.
16. Айзенштадт Т. Б. Цитология оогенеза / Т. Б. Айзенштадт. – М. : Наука, 1984.
17. Астауров Б. Л. Цитогенетика развития тутового шелкопряда и ее экспериментальный контроль / Б. Л. Астауров. – М. : Наука, 1968.
18. Мина М. В. Рост животных : анализ на уровне организма / М. В. Мина, Г. А. Клевезаль. – М. : Наука, 1976.
19. Мицкевич М. С. Гормональные регуляции в онтогенезе животных / М. С. Мицкевич. – М. : Наука, 1978.
20. Моисеев Н. Н. Человек и ноосфера / Н. Н. Моисеев. – М. : Наука, 1987.
21. Саксен Л. Первичная эмбриональная индукция / Л. Саксен, С. М. Тойвонен. – М. : Мир, 1963.
22. Симонеску К. Происхождение жизни / К. Симонеску, Ф. Денеш. – М. : Мир, 1986.
23. Сперматогенез и его регуляция / под ред. Л. О. Даниловой. – М. : Наука, 1983.
24. Токин Б. П. Общая эмбриология / Б. П. Токин. – М. : «Высшая школа», 1987.
25. Сингер М. Гены и геномы / М. Сингер, П. Берг. – М. : Мир, 1999.
26. Мяделец О. Д. Основы цитологии, эмбриологии и общей гистологии / О. Д. Мяделец. – Н.Новгород : «НГМА», 2002.

13. ВІРУСОЛОГІЯ

Вірусологія в системі природничих наук. Визначення, предмет і завдання вірусології. Об'єкти, предмет, методи досліджень та понятійно-термінологічний апарат вірусології. Основні етапи розвитку вірусологічної науки. Поняття про сучасну вірусологію як про фундаментальну науку. Основні експериментальні роботи, що визначили напрямки розвитку вірусології. Структурні підрозділи сучасної вірусології. Основні етапи вірусологічних досліджень.

Основні положення біохімії, еволюції та таксономії вірусів. Гіпотези про природу і походження вірусів. Еволюція вірусів та роль вірусів в еволюції біосфери. Загальні методи вивчення вірусів. Хімічний склад та біохімічна будова вірусів. Морфологія, морфогенез та біологічні властивості вірусів. Типи нуклеїнових кислот як носіїв генетичної інформації у вірусів. Білки вірусів (віруспецифічні, вірусіндуковані, модифіковані вірусом). Принципи класифікації та номенклатури вірусів. Класифікація вірусів людини та тварин, класифікація вірусів рослин, класифікація вірусів бактерій.

Основні положення молекулярної біології вірусів. Репродукція вірусів. Основні етапи взаємодії вірусу і клітини. Поняття про літичну форму взаємодії та провірус (профаг). Особливості репродукції вірусів людини і тварин, вірусів рослин, бактеріофагів. Генетичний аналіз та генетичні карти вірусів. Мутації у вірусів та їх роль в життєздатності та патогенності популяцій. Структурні та регуляторні гени вірусів. Реплікація та транскрипція, їх специфічність для різних вірусів. Генетичні карти бактеріофагів T4, лямбда, вірусу тютюнової мозаїки, SV-40. Стратегії реплікації геномів вірусів та класифікація вірусів за Балтімором.

Основні положення патогенезу вірусних інфекцій та противірусного імунітету. Специфічні стадії патогенезу – шляхи і механізми проникнення вірусу в організм хазяїна. Розповсюдження вірусу в організмі. Гостра і хронічна інфекції на рівні клітини і організму. Персистенція вірусу, латентність і повільні інфекції. Клітинні рецептори і спорідненість (тропізм) вірусів до клітин і тканин. Цитопатична дія вірусу на клітину. Основи противірусного імунітету. Неспецифічна резистентність. Роль імунної системи при вірусних

інфекціях. Вроджений та набутий імунітет. Природний та штучний, активний та пасивний імунітет. Гуморальна і клітинна імунна відповідь. Роль імуноглобулінів різних класів при гуморальній імунній відповіді на вірусну інфекцію. Специфічні клітинні фактори противірусного імунітету (Т-кіллери, макрофаги, цитокіни, інтерферон).

Основні положення хіміотерапії і хіміопротекції вірусних інфекцій. Принципи пошуку антивірусних хіміопрепаратів. Противірусна активність “*in vitro*” та “*in vivo*”. Механізми дії при вірусних інфекціях. Вакцинопротекція як найдієвіший метод в боротьбі з вірусними інфекціями людини і тварин. Типи вакцин, їх основні переваги і недоліки. Поняття про субодиночні, штучні, генноінженерні та ДНК-вакцини.

Основні положення екології вірусів та епідеміології вірусних інфекцій. Вплив факторів зовнішнього середовища (біотичних та абіотичних) на поведінку вірусів в екосистемах. Роль людини в циркуляції вірусів у біосфері. Значення генотипу хазяїна та шляхів передачі збудника для екології вірусів та освоєння нових ніш і територій. Зоонозні та антропонозні вірусні інфекції. Основні риси епідемічного процесу за Л.В. Громашевським. Роль соціально-економічних та біологічних чинників в епідемічному процесі. Протекція епідемії.

Основні положення діагностики вірусних інфекцій та ідентифікації вірусів. Загальні відомості про лабораторну діагностику вірусних інфекцій. Виділення вірусів в клітинних культурах (моношарових, органних), з застосуванням курячих ембріонів, лабораторних тварин. Ідентифікація вірусів за допомогою опису симптомів (візуально). Серологічні методи ідентифікації вірусів. Імуноферментний аналіз (ELISA). Імунофлуоресцентні та електронномікроскопічні методи. Сучасні молекулярно-біологічні методи діагностики та ідентифікації вірусів: полімеразна та лігазна ланцюгові реакції та їх модифікації, ДНК-мікрочіпи, метод молекулярних беконів.

Загальна характеристика вірусів бактерій (бактеріофагів). Особливості взаємодії бактеріофагу з бактеріальною клітиною. Адсорбція та проникнення генетичного матеріалу вірусу в бактеріальну клітину. Продуктивний тип взаємодії фагу з клітиною. Латентний період розвитку фага. Збірка віріонів та лізис бактерії. Лізогенний шлях розвитку інфекції (на прикладі фагу лямбда). Характеристика представників родин Myoviridae, Siphoviridae, Microviridae.

Загальна характеристика вірусів рослин. Особливості взаємодії вірусів рослин з рослинною клітиною. Вплив вірусної інфекції на ріст і розвиток рослин. Поведінка вірусів в рослині: рух між клітинами і тканинами, локалізація та накопичення вірусів, утворення включень. Механізми передачі вірусів рослин в природних умовах та в лабораторії. Персистентна, напівперсистентна та неперсистентна передачі вірусів векторами. Фактори, що впливають на розповсюдженість вірусів рослин. Способи запобігання втрат врожаю від вірусних інфекцій. Характеристика представників родин Caulimoviridae, Luteoviridae, Bunyaviridae, Rhabdoviridae, Potyviridae, родів Tobamovirus, Furovirus, Potexvirus.

Загальна характеристика вірусів людини і тварин. Стадії взаємодії вірусу з клітиною. Роль вірусних і клітинних рецепторів в адсорбції вірусу. Механізми проникнення вірусу в цитоплазму клітини (ендоцитоз, злиття мембран). “Роздягання” віріонів. Експресія і реплікація вірусних геномів. Збірка, дозрівання та вихід вірусів з інфікованих клітин. Інтеграція геному вірусу з клітинним геномом. Дефектні віруси. Персистенція та її роль в підтриманні життєздатності вірусних популяцій. Характеристика представників родин Poxviridae, Herpesviridae, Adenoviridae, Hepadnaviridae, Rhabdoviridae, Orthomyxoviridae, Picornaviridae, Retroviridae.

Неканонічні віруси – пріони та віроїди. Загальна характеристика пріонів. Характеристика скреїпі, куру, губчастої енцефалопатії великої рогатої худоби. Характеристика та класифікація віроїдів. Особливості будови та реплікація РНК віроїдів.

Вірусні інфекції XXI сторіччя. Нові та емерджентні вірусні інфекції. Перспективи ліквідації найбільш шкодочинних вірусних інфекцій (грип, герпес, гепатити А, В, С, лихоманка Денге, ВІЛ та інших). Небезпека застосування агентів вірусної етіології як біологічної зброї (проблеми біотероризму). Необхідність глобального контролю за вірусними інфекціями людини, тварин і рослин в сучасних умовах. Роль моніторингу та прогнозування в

попередженні розвитку вірусних інфекцій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андрійчук О. М. Вірусні інфекції людини та тварин: епідеміологія, патогенез, особливості противірусного імунітету, терапія та профілактика: навч. посіб. / О. М. Андрійчук, Г. В. Коротеєва, О. В. Молчанець, А. В. Харіна. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2013. – 468с.
2. Инфекционные болезни и эпидемиология / под ред. В. И. Покровского, Н. И. Брико. – М. : ГЭОТАР–Медия, 2009. – 816с.
3. Виноград Н. О. Загальна епідеміологія: навч. посіб. / Н. О. Виноград, З. П. Василюшин, Л. П. Козак, Т. А. Романенко. – К. : Медицина, 2010. - 176 с.
4. King A. M. Q. Virus Taxonomy. Classification and Nomenclature of Viruses. Ninth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses / A. M. Q. King, M. J. Adams, E. B. Carstens, E. J. Lefkowitz. – London : Academic Press, 2012. – 1372 p.
5. Mahy B. W. J. Desk Encyclopedia of General Virology / B. W. J. Mahy, M. H. V. van Regenmortel. – Oxford : Academic Press. – 2010. – 644 p.
6. Міжнародний комітет з таксономії вірусів [Електронний ресурс]: англійська версія / Режим доступу: <http://www.ictvonline.org/index.asp?bhcr=1> (дата звернення: 01.09.2016).
7. All the Virology on the WWW [Електронний ресурс]: англійська версія / Режим доступу: <http://www.virology.net/>(дата звернення: 07.03.2017).
8. UQ Research and Innovation [Електронний ресурс]: англійська версія / Режим доступу: <http://www.uq.edu.au/vdu/VDUVirologylinks.htm> / (дата звернення: 01.09.2016).
9. Вирусология: в 3т. / под ред. Б. Филдса. – М. : Мир, 1989. – 1475 с.
10. Жданов В. М. Эволюция вирусов / В. М. Жданов. – М. : Медицина, 1990. – 376 с.
11. Лурия С. Общая вирусология / С. Лурия, Дж. Дарнелл, Д. Балтимор, Э. Кэмпбелл. – М. : Мир, 1981. – 680 с.
12. Общая и частная вирусология: в 2т. / под ред. В. М. Жданова. – М. : Медицина, 1982. – 965 с.
13. Букринская А. Г. Вирусология / А. Г. Букринская. – М. : Медицина, 1986. – 336 с.
14. Посібник з медичної вірусології / за ред. В. М. Гиріна. – К. : Здоров'я, 1995. – 368 с.
15. Mathews R. E. F. Fundamentals of Plant Virology / R. E. F. Mathews. – San Diego, USA : Academic Press, 1992. – 408 p.
16. Flint S. J. Principles of Virology / S. J. Flint, L. V. Enquist, R. M. Krug, V. R. Racaniello, A. M. Skalka. – Washigton : ASM Press, 2000. – 805 p.
17. Cann A. J. Principles of Molecular Virology / A. J. Cann. – London : Academic Press, 2001. - 234 p.
18. Mahy B. W. J. A Dictionary of Virology / B. W. J. Mahy. – London : Academic Press, 1997. – 348 p.
19. Virus Taxonomy / Ed.by M. N.van Regenmortel. – San Diego, USA : Academic Press, 2000. – 1162 p.

14. МІКРОБІОЛОГІЯ

Предмет мікробіології в сучасній біології. Методи дослідження мікроорганізмів. Зв'язок мікробіології з іншими науками. Загальна, медична, сільськогосподарська, ветеринарна, космічна, геологічна мікробіологія. Загальна роль мікроорганізмів у природі та житті людини.

Положення мікроорганізмів у системі живих істот. Еу - та прокаріотичні форми, основні ознаки відмінності між ними. Морфологія бактерій та грибів. Проблеми систематики. Таксономічна термінологія та її визначення. Принципи класифікації прокаріотів. Значення морфологічних, культуральних, фізіолого-біохімічних та серологічних ознак у системі бактерій. Поняття “вид” у прокаріотів, бінарна номенклатура.

Хімічний склад та будова бактеріальної клітини. Елементарний склад та біополімери мікробної клітини. Особливості хімічного складу еу - та прокаріотів. Будова бактеріальної клітини. Поверхневі структури, їх організація та функції. Відмінності в хімічному складі та

будові клітинної стінки грампозитивних та грамнегативних бактерій. Периплазматичний простір. Протопласти, сферопласти та L-форми бактерій. Капсула та слизові шари бактеріальної клітини. Синтез речовини капсули та її значення. Цитоплазматична мембрана, її хімічний склад, ультраструктура та функції. Джгутиковий апарат бактеріальної клітини, його будова та механізм роботи. Будова локомоторного органу ковзних бактерій. Фібрилі (пілі), їх будова та функції. Статеві пілі. Цитоплазма та внутрішньоклітинні структури прокариотів. Ядерний апарат бактерій. Включення мікробної клітини. Морфологічна диференціація клітин прокариотів. Форми спокою: цисти, гетероцисти, спори.

Живлення, ріст та розмноження бактерій. Харчові потреби мікроорганізмів. Поживні середовища, їх класифікація, хімічний та фізичний склад. Джерела вуглецю та азоту. Мікроелементи. Фактори росту. Ауксотрофія. Процеси, що забезпечують проникнення поживних речовин в бактеріальну клітину: пасивна дифузія, полегшена дифузія, активний транспорт та перенесення радикалів. Ферменти бактерій. Конститутивні та індукційні ферменти, екзо- та ендоферменти.

Методи виділення та культивування бактерій. Культури накопичення бактерій та принципи елективності. Чисті культури бактерій та методи їх одержання. Поверхнєве та глибинне культивування. Ріст популяції мікроорганізмів в періодичній системі. Безперервне культивування. Методи експериментальної оцінки і математичного опису росту. Фази росту, їх характеристика. Визначення валової та питомої швидкості росту, часу генерації та економічного коефіцієнта. Поділ бактеріальної клітини. Клітинний цикл. Вплив факторів зовнішнього середовища на ріст та розмноження мікробної популяції. Фізичні, хімічні та біологічні фактори.

Метаболізм прокариотів. Загальні особливості метаболізму прокариотів. Енергетичний обмін гетеротрофних, літотрофних та фототрофних бактерій. Синтез мономерних та полімерних речовин. Механізми регуляції обміну речовин у бактерій.

Типи взаємовідносин серед мікроорганізмів. Антагонізм. Антибіотики. Класифікація антибіотиків та характеристика їх продуцентів. Найбільш поширені антибіотичні препарати та їх застосування. Механізм дії антибіотиків. Антибіотикорезистентність. Пробиотики: механізми дії. Пробиотикотерапія.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сергійчук М. Г. Мікробіологія : підручник / М. Г. Сергійчук [та ін.]. – К. : ВПЦ „Київський університет”, 2008. – 541 с.
2. Ленгелер Й. Современная микробиология : прокариоты: в 2-х т. / Й. Ленгелер, Г. Дреус, Г. Шлегель. – М. : Мир, 2005. – 695 с.
3. Сергійчук М. Г. Будова бактеріальної клітини та методи її дослідження : навч. посіб. / М. Г. Сергійчук. – К. : Фітосоціоцентр, 2001. – 250 с.
4. Сергійчук М. Г. Мікробіологія : підручник / М. Г. Сергійчук [та ін.]. – К. : ВПЦ „Київський університет”, 2005. – 200 с.
5. Козлова І. П. Геохімічна діяльність мікроорганізмів та її прикладні аспекти : навч. посіб. / І. П. Козлова [та ін.]. – К. : Наукова думка, 2008. – 528 с.
6. Ермилова Е. В. Молекулярные аспекты адаптации прокариот / Е. В. Ермилова. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2012. – 341 с.
7. Ермилова Е. В. Подвижность и поведение микроорганизмов / Е. В. Ермилова, Ж. М. Залуцкая, Т. В. Лапина. – Санкт-Петербург : Изд-во Санкт-Петерб. ун-та, 2004. – 172 с.
8. Жимулев И. Ф. Общая и молекулярная генетика : ученик / И. Ф. Жимулев. – Новосибирск : Изд-во Новосиб. ун-та, 2007. – 458 с.

15. ІМУНОЛОГІЯ

Імунологія як наука, її становлення. Імунна система та імунітет. Конституційний, природний, адаптивний імунітет. Уявлення про патогени. Основні відмінності розпізнавання чужорідного. Сигнали небезпеки в системі імунного захисту. Рецепторний апарат природного та адаптивного імунітету.

Центральні та периферичні органи імунної системи. Первинні (тимус, кістковий мозок, бурса Фабріціуса) та вторинні (лімфатичні вузли, селезінка) лімфоїдні органи: структурна організація і основні функції. Роль тимуса у забезпеченні регуляторних механізмів імунної відповіді. Лімфатична система організму, її роль у функціонуванні імунних механізмів захисту. Асоційована зі слизовими дифузна лімфоїдна тканина.

Клітини імунної системи. Загальна схема гематопоезу. Гемапоетичні фактори. Мієлоїдні клітини. Гранулоцити (нейтрофіли, еозинофіли, базофіли, мастоцити), їх функціональна спеціалізація. Лейкоцити моноцитарного ряду (макрофаги і дендритні клітини), їх фагоцитарна функція та здатність до презентації антигенів. Роль еритроцитів та тромбоцитів в реалізації імунних механізмів захисту. Лімфоїдні клітини. Т- і В- лімфоцити, їх субпопуляції: ідентифікація, властивості, маркери, функції. Роль природних кілерів (ПК) в контролі антигенного гомеостазу організму.

Основні складові вродженого імунітету. Запалення – прояв реакції природного імунітету. Клітини гострої і хронічної фаз запалення. Білки гострої фази запалення. Прозапальні та протизапальні цитокіни. Зміна експресії адгезивних молекул на ендотелії судин у вогнищі запалення. Трансендотеліальна міграція лейкоцитів. Фагоцитоз як головний засіб елімінації антигену. Механізми бактерицидності фагоцитів. Роль системи комплементу в активації запалення та антимікробному захисті.

Антигени, їх основні властивості. Шляхи проникнення антигенів до організму. Повні і неповні антигени. Антигенність та імуногенність. Основні властивості антигенів: хімічна природа, макромолекулярність, імуногенність різних класів біополімерів. Епітоп або антигенна детермінанта. Імунодомінантні залишки. Взаємодія антиген - антитіло. Імунізація. Вакцинація.

Фази імунної відповіді. Розпізнавання антигенів в системі адаптивного імунітету. Біологічна роль системи гістосумісності. Будова та функції молекул МНС 1 та 2 класів. Експресія молекул МНС на клітинах організму. Молекулярні механізми процесингу і презентації ендогенних та екзогенних антигенів. Антиген розпізнавальний рецептор В - та Т - лімфоцитів. Центр зв'язування антигенного пептиду та молекул МНС. Подібність та відмінність Т- та В-клітинних рецепторів.

Ефекторні функції імунного захисту, опосередковані антитілами. Антитіла: структура і функції. Класифікація антитіл: основні ізотипи імуноглобулінів М, G, A, E, D. Ефекторні функції імуноглобулінів.

Прояви імунітету. Протиінфекційний імунітет. Захист організму від пухлин, роль природних та адаптивних механізмів контролю антигенного гомеостазу. Трансплантаційний імунітет. Імунопатологічні реакції та їх роль в розвитку захворювань людини: алергічні реакції, аутоімунні хвороби, імунодефіцити. Імунодіагностика. Імунотерапія. Вакцини і сироватки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вершигора А. Ю. Імунологія : підручник / А. Ю. Вершигора [та ін.]. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2011. – 911 с.
2. Імунологія: підручник / за ред. проф. В. В. Чоп'як. – Вінниця : НОВА КНИГА, 2004. – 672 с.
3. Скок М. В. Основи імунології : курс лекцій / М.В. Скок. – К. : Фітосоціологічний центр, 2002. – 151 с.
4. Ройт А. Иммунология : учебник / А. Ройт, Дж. Бростофф, Д. Д. Мейл. – М. : Мир, 2000. – 592 с.
5. Дранник Г. Н. Клиническая иммунология и аллергология : учебник / Г. Н. Дранник. – Одесса : АстроПринт, 2010. – 604 с.
6. Janeway C. H. Immunobiology 8th ed. / C. H. Janeway, P. Travers, M. Walport. – New York and London : Garland Publishing, 2012. – 732 p.
7. Наглядная иммунология : Color Atlas of Immunology / Г.-Р. Бурместер, А. Пецутто, Т. Улрихс, А. Айхер. – М. : Бином, 2009. – 320 с.

16. ТЕОРІЯ ЕВОЛЮЦІЇ

Предмет і завдання еволюціонізму. Визначення понять «еволюція», «Теорія еволюції», «філогенез». Обґрунтування еволюційного вчення. Морфо-функціональні, ембріологічні, палеонтологічні, генетичні, біохімічні біогеографічні та інші докази реальності еволюційного процесу. Потрійний паралелізм.

Методи відносної хронології. Правила Стенона та Гекслі. Методи абсолютної хронології. Радіометричне датування. Методи палеокліматичних та палеоекологічних реконструкцій. Методи реконструкції зовнішнього вигляду та екології викопних істот. Фенетика. Філогенетична систематика (кладизм). Комп'ютерний кладизм. Філістика (еволюційна систематика). Молекулярна систематика. Процедури аналізу білків та нуклеїнових кислот.

Сучасні уявлення про абіогенез. Ранні етапи розвитку планети Земля та умови, у яких виникло життя. Концепція біопоезу. Біосферна та геліо-ценотична концепції абіогенезу. Розвиток життя в археї. Строматоліти. Глобальна біосферна перебудова на границі архею та протерозою. Еукаріотизація. Поява багатотканинних тварин (хайнанська біота, аннелідоморфи). Едіакарська фауна безскелетних тварин (вендобіонти). Перші білатеральні тварини. Кембрійська скелетна революція. Поява хордових. Велика ордовицька радіація. Терестризація (вихід на суходіл тварин і рослин). Поява теріоморфних та зауроморфних рептилій. Умови утворення покладів кам'яного вугілля. Велике пермо-тріасове вимирання. Розквіт зауроморфних тварин у ранньому мезозої. Поява ссавців та птахів. Виникнення динозаврів. Ангіоспермізація світу. Вимирання на границі крейди та палеогену. Збільшення різноманіття ссавців та птахів. Еволюція сумчастих та плацентарних. Поява степів та дощових тропічних лісів. Гіпаріонова фауна. Великий трансамериканський обмін. Льодовикові періоди. Мамонтова фауна. Плейстоценове вимирання.

Поняття мінливості та спадковості. Види та форми мінливості. Генетична гетерогенність популяцій. Генетичні та екологічні характеристики популяцій. Структура популяцій. Закономірності мінливості у таксонах надвидового рангу. Закон гомологічних рядів. Правило Кренке. Мінливість і спадковість у екосистемах.

Уявлення Ч. Дарвіна та А.Уоллеса про боротьбу за існування. Сучасні уявлення про боротьбу за існування. Форми боротьби за існування. Конкуренція, її види. Елімінація, її види. Взаємозв'язок між боротьбою за існування, елімінацією та добором. Визначення добору. Штучний добір, його моделювання. Природний добір (ПД), його моделювання. Експериментальне дослідження ПД. Кібернетична модель ПД. Форми ПД. Статевий добір.

Історія розвитку уявлень про вид. Типологічна та біологічна концепції виду. Критерії виду. Моно- та політипічні види. Поліморфні види. Коло форм, клини, напіввиди (проблемні види), види-двійники. Ізоляція та її механізми (дозиготичні та постзиготичні). «Зміщення ознак». Порушення бар'єрів репродуктивної ізоляції. Способи видоутворення (алопатричне, парапатричне, симпатричне). Особливості видоутворення в умовах острівних та озерних екосистем. Хромосомне та інфекційне видоутворення. Видоутворення у лабораторних умовах. Ресинтез існуючих видів. Дослідження видоутворення у природних умовах.

Різноманітність концепцій макроеволюції. Філогенетичний цикл. Правила походження від неспеціалізованого предка. Правило збільшення спеціалізації. Деспеціалізація. Ценофіли та ценофоби. Олігомеризація та полімеризація органів. Засоби філогенетичних змін органів і функцій: інтенсифікація функції, розширення і зменшення кількості функцій, заміна головної функції, заміщення (субституція) органа, полімеризація і олігомеризація органів і структур. Преадаптація. Гіперадаптація. Адаптивна радіація. Спрямованість еволюції. Незворотність еволюції.

Історія вивчення зв'язків між філогенезом та онтогенезом. Автономізація онтогенезу. Закон Бера. Біогенетичний закон. Причини порушення закону Бера та біогенетичного закону. Ембріонізація та педогенез. Неотенізація. Ценогенези. Анаболії, девіації та архалак西斯и. Елементарні перебудови онтогенезу. Генетична асиміляція морфозів. Роль зняття дії стабілізуючого добору у перебудовах онтогенезу.

Форми прогресу та регресу. Біологічний прогрес та регрес. Морфо-фізіологічний прогрес та регрес. Ароморфоз, катаморфоз, ідіоадаптація, епектоморфоз. Арістогенез (мамалізація, еукаріотизація, орнітизація, ангіоспермізація). Паралелізм у еволюції. Біотехнічний прогрес. Взаємозв'язки і співвідношення між основними напрямками еволюції. Інадаптація та

евадаптація. Концепція адаптивного компромісу. Передумови, закономірності і темпи еволюції органів та їх функцій.

Способи вимірювання швидкості еволюції. Пунктуалізм (концепція переривчастої рівноваги). Прискорення еволюційного процесу у високоорганізованих групах.

Закономірності еволюції екосистем. Правило терипетного розвитку. Модель «хижак-жертва» у екологічному та еволюційному масштабі часу. Коеволюція у екосистемах. Вимирання видів, таксонів, екосистем та біомів. Правило «чорної королеви» та зростання тривалості існування родів. Інші кількісні закономірності еволюції біосфери. Зовні чинники, що контролюють перебіг еволюційного процесу (кисневий контроль, тектоніка літосферних плит, парниковий ефект, зміна світимості Сонця, імпакти тощо).

Походження та ранні етапи еволюції приматів. Походження та еволюція гоміноїдів. Протоантропи. Культурна еволюція. Архантропи. Неоантропи. Східноазійські архантропи та флоресійці. Неандертальці. Розвиток технологій обробки каменю.

Концепція ООА. Геноегеографія. Расогенез. Поява мистецтва. Походження релігії. Походження соціальних структур. Роль статевого добору у еволюції людини. Етногенез. Основні напрямки сучасної еволюційної думки. Класифікації еволюційних концепцій (за Майром, за Любіщевим тощо). Проблема успадкування надбаних ознак (сучасний стан). Неканонічні спадкові зміни. Сучасний номогенез. Сучасні автогенетичні концепції. Сучасний неоламаркізм.

ETE, системна TE, та інші сучасні еволюційні концепції. Морісіанство. Моделювання еволюції та її аспектів. Перспективи розвитку Землі. Прогнозування еволюції. Теоретична морфологія та діатропіка. Проблема існування позаземного життя.

ЛІТЕРАТУРА

1. Айала Ф. Введение в популяционную и эволюционную генетику / Ф. Айала. – М. : Мир, 1984.
2. Кейлоу П. Принципы эволюции / П. Кейлоу. – М. : Мир, 1986.
3. Воронцов Н. Н. Развитие эволюционных идей в биологии / Н. Н. Воронцов. – М. : Прогресс-Традиция, 1999.
4. Дзержинський М. Е. Основи теорії еволюції : підручник / М. Е. Дзержинський, А. С. Пустовалов, І. М. Варенюк. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2011.
5. Еськов К. Ю. История Земли и жизни на ней / К. Ю. Еськов. – М. : МИРОС-МАИК "Наука/Интерпериодика", 2000.
6. Еськов К. Ю. Удивительная палеонтология / К. Ю. Еськов. – М. : НЦ ЭНАС, 2014.
7. Журавлев А. Ю. До и после динозавров / А. Ю. Журавлев. – М. : Вече, 2006.
8. Иорданский Н. Н. Эволюция жизни / Н. Н. Иорданский. – М. : Академия, 2001.
9. Кунин Е. В. Логика случая. О природе и происхождении биологической эволюции / Е. В. Кунин. – М. : Центрполиграф, 2014.
10. Марков А. Рождение сложности. Эволюционная биология сегодня. Неожиданные открытия и новые вопросы / А. Марков. – М. : АСТ: CORPUS, 2015.
11. Марков А. Эволюция. Классические идеи в свете новых открытий / А. Марков, Е. Наймарк. – М. : АСТ: CORPUS, 2014.
12. Марков А. Эволюция человека : в 2 кн. / А. Марков. – М. : АСТ: CORPUS, 2014. – Кн. 1. Обезьяны, кости и гены.
13. Марков А. Эволюция человека : в 2 кн. / А. Марков. – М. : АСТ: CORPUS, 2014. – Кн. 2. Обезьяны, нейроны и душа.
14. Северцов А. С. Теория эволюции: ученик / А. С. Северцов. – М. : Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2005.
15. Яблоков А. В. Эволюционное учение / А. В. Яблоков, А. Г. Юсуфов. – М. : Высш. шк., 2006.

17. БІОФІЗИКА

Біофізика як наука про фізичні і фізико-хімічні закономірності в живих системах. Роль і місце біофізики серед біологічних наук; значення біофізики для медицини і сільського господарства.

Термодинаміка біологічних процесів.

Термодинаміка рівноважних станів. Закриті та відкриті термодинамічні системи. Перший закон термодинаміки та його застосування до біологічних об'єктів. Ентальпія. Калориметрія, використання для вимірювання термодинамічних параметрів біосистем. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Інформація, її зв'язок з ентропією. Термодинамічні потенціали. Константа хімічної рівноваги. Термодинаміка хімічної рівноваги, рівняння Вант-Гоффа. Термодинаміка необоротних процесів. Зміна ентропії в відкритих системах. Швидкість продукції ентропії і дисипативна функція. Основні положення лінійної нерівноважної термодинаміки. Теорема Пригожина. Критерії стійкості системи при термодинамічній рівновазі і в стаціонарному стані. Різні класи біфуркацій і дисипативні структури (реакція Білоусова-Жаботинського). Автохвильові процеси в біологічних системах.

Молекулярна біофізика.

Структурна організація і конформації біомакромолекул. Стабілізація просторової структури біомакромолекул за допомогою внутрішньомолекулярних взаємодій (електростатичні, ван-дер-ваальсові і гідрофобні взаємодії, водневі зв'язки). Взаємодія макромолекул в сольовому розчині (теорія Дебая-Хюккеля). Іонна сила розчину. Біофізичні методи дослідження біомакромолекул. В'язкість розчинів. Зв'язок характеристичної в'язкості з молекулярною масою і розмірами макромолекул. Електрофорез біомакромолекул. Метод мас-спектрометрії. Біофізика білків. Первинна і вторинна структура білків. Конформації поліпептидів (α -спіраль, β -структура, неупорядкована форма). Надвторинна структура. Третинна і четвертинна будова білків. Диференціальна скануюча мікрокалориметрія як метод вивчення доменної будови білків. Динаміка білкової структури. Використання методів ядерного магнітного резонансу (ЯМР) і електронного парамагнітного резонансу (ЕПР) в біофізичному експерименті.

Молекулярний механізм взаємодії ферменту з субстратом. Конформаційні перебудови ферментів при взаємодії з субстратами. Методи вимірювання швидких ферментативних реакцій (метод зупиненого потоку, метод температурного стрибка). Структура алостеричних ферментів. Кооперативна кінетика реакцій з участю алостеричних ферментів.

Кінетика ферментативних реакцій. Швидкість і константа швидкості реакції. Реакції нульового і першого порядку. Вплив температури на швидкість хімічної реакції. Рівняння Арреніуса. Енергія активації та її визначення. Теорія абсолютних швидкостей реакцій (теорія перехідного стану). Рівняння Ейрінга. Кінетика взаємодії ферменту і субстрату. Рівняння Міхаеліса-Ментен. Константа Міхаеліса та субстратна константа, максимальна швидкість ферментативної реакції. Графічний метод Лайнуівера-Берка для визначення кінетичних параметрів ферментативних реакцій. Конкурентне і неконкурентне інгібування ферментативних реакцій.

Біофізика нуклеїнових кислот. Просторова будова ДНК. Характер сил, які стабілізують структуру ДНК (водневі зв'язки між комплементарними парами, стекінг-взаємодії). Оптичні характеристики нуклеїнових кислот. Гіперхромний ефект і криві плавлення ДНК. Визначення ГЦ-складу в ДНК. Круговий дихроїзм ДНК. Експериментальні докази різних конформацій ДНК (В-, А-форми ДНК). Білок-нуклеїнове пізнавання. Третинна структура РНК. Син- і анти- конформації нуклеотидів. Ендо-, екзо- конформації рибози. Кінетика денатурації і ренатурації ДНК.

Біофізика клітинних процесів.

Структурно-функціональна організація біомембран. Вивчення структурної організації мембран (досліди з моношарами ліпідів, поверхневий натяг клітин, електропровідність еритроцитів). Електронна мікроскопія мембран. Характеристика мембранних ліпідів. Білки мембран. Міжмолекулярні взаємодії в мембрані (ліпід-ліпідні, білок-ліпідні, білок-білкові). Модельні мембранні системи (плоскі бішарові мембрани, ліпосоми, протеоліпосоми). Фазові переходи в мембранах (ліотропний і термотропний поліморфізм ліпідів). Біомембрана як рідкий кристал. Динаміка ліпідів і білків у мембрані.

Транспорт речовин через біомембрани. Пасивний транспорт речовин через біомембрани. Транспорт води. Осмотичний тиск і його вимірювання. Проста дифузія. Рівняння Фіка. Коефіцієнт проникності біомембран. Транспорт неелектролітів через біомембрани. Полегшена дифузія. Білки-переносники. Механізм пасивного транспорту іонів через біомембрани. Селективна іонна проникність клітинних мембран. Поверхневий заряд мембрани. Дебаєвська довжина (довжина екранування). Моделювання іонної проникності штучних мембран. Транспортні антибіотики. Активний транспорт іонів. Na^+ -, K^+ - насос і його фізико-хімічні характеристики. Моделі Na^+ -, K^+ - насосу. Електрогенність Na^+ -, K^+ -насосу.

Мембранний потенціал спокою. Природа мембранного потенціалу спокою. Рівняння Нернста. Мікроелектродна техніка для вимірювання мембранного потенціалу. Мембранний потенціал у випадку іонної рівноваги. Рівновага Гіббса-Доннана. Електрохімічний потенціал і рівняння електродифузії Нернста-Планка.

Електрична збудливість клітин. Потенціал дії. Роль іонів натрію і калію в генерації потенціалів дії. Вимірювання іонних струмів за допомогою метода фіксації потенціалу. Вольт-амперні характеристики для натрієвого і калієвого струмів при збудженні аксону кальмара. Розповсюдження збудження. Локальні струми і сальтаторне проведення збудження.

Механізми міжклітинних взаємодій. Щілинні з'єднання. Синаптична передача (хімічні і електричні синапси). Постсинаптичні потенціали. Загальні принципи передачі сигналів від рецепторів мембрани всередину клітини. Типи клітинних рецепторів. Вторинні посередники (цАМФ, цГМФ, іони Ca^{2+} , інозитолтрифосфат, діацилгліцерол).

Електропровідність біологічних систем. Вимірювання електропровідності біологічних систем мітками змінного струму. Дисперсія електропровідності клітин. Імпеданс біологічних систем. Механізми поляризованих явищ в біологічних об'єктах. Значення методу електропровідності для оцінки фізіологічного стану тканин.

Біофізика скоротливих процесів. Біофізика скелетного м'язу. Структурна організація м'язового волокна (данні електронної мікроскопії та рентгеноструктурного аналізу). Спряження між збудженням і скороченням в скелетному м'язі. Саркоплазматичний ретикулум. Механізми накопичення та звільнення іонів Ca^{2+} із саркоплазматичного ретикулуму. Механіка скорочення скелетного м'язу. Ізометричне скорочення. Характеристика довжина-напруга. Ізотонічне скорочення. Характеристика швидкість-напруга. Енергетика м'язового скорочення. Рівняння Хілла. Молекулярні механізми м'язового скорочення. Скоротливі білки м'язу. Структурна організація тонкої і товстої протофібрили. Регуляція взаємодії товстих і тонких протофібрил. Тропоміозин і тропонін. Теорії м'язового скорочення. Біофізика серцевого і гладенького м'язів. Електричні властивості і автоматія м'язових волокон серця. Скоротливий апарат гладеньких м'язів.

Нем'язова форма рухливості клітин. Рухомість прокаріотичних клітин. Структурна організація джгутіка бактерій. Молекулярні механізми повертання джгутіка бактерії. Рухомість еукаріотичних клітин. Рух війок і джгутіків еукаріотів. Будова мікротрубочок еукаріотів. Амебоїдний рух. Мікрофіламенти нем'язових клітин. Механізми самозбирання (агрегації) мікротрубочок і мікрофіламентів. Роль цитоскелету клітини в рухомості і внутріклітинному транспорті речовин.

Трансформація енергії в мембранах мітохондрій. Структурна організація внутрішніх мембран мітохондрій. Просторова локалізація електронно-транспортних ланцюгів в мембранах мітохондрій. Окисно-відновний потенціал і його вимірювання. Окисно-відновні потенціали переносників електронів. Основні положення теорії Мітчела. Структурна організація АТФ-синтетази і локалізація її в мембранах мітохондрій. Окисне фосфорилування. Трансмембранний катіонний обмін в мітохондріях.

Фотобіологічні процеси. Основні етапи фотобіологічного процесу. Закони поглинання світла. Збуджені стани молекул. Механізми міграції енергії (індуктивно-резонансний, екситонний). Спектри дії фотохімічних реакцій. Особливості фотодеструктивної дії ультрафіолетового світла на біологічні об'єкти. Фотохімічні реакції в ДНК.

Біофізика фотосинтезу. Структурна організація хлоропластів. Пігментні молекули і їх спектральні характеристики. Експериментальні докази існування двох фотосистем в хлоропластах вищих рослин. Вплив інтенсивності світла та температури на фотосинтез. Фотосинтетична одиниця. Ефект червоного падіння і ефект підсилення Емерсона. Поглинання світла і міграція енергії збудження в світлозбираючих пігмент-білкових (антенних) комплексах.

ЛІТЕРАТУРА

1. П. Г. Костюк. Біофізика : підручн. / П. Г. Костюк, В. Л. Зима, І. С. Магура, М. С. Мірошніченко, М. Ф. Шуба. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2008. – 567 с.
2. Рубин А. Б. Биофизика : учебн. / А. Б. Рубин. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 2004. – Т.1 ("Теоретическая биофизика"). – 463 с., Т.2 ("Биофизика клеточных процессов"). – 470 с.
3. Кучеренко М. Є. Сучасні методи біохімічних досліджень / М. Є. Кучеренко, Ю. Д. Бабенюк, В. М. Войціцький. – К. : Фітосоціоцентр, 2001. – 424 с.
4. Ємчик Л. Ф. Основи біологічної фізики і медична апаратура / Л. Ф. Ємчик. – К. : ВСВ "Медицина", 2014. – 392 с.
5. Азнакаєв Е. Г. Біофізика : навч. посіб. / Е. Г. Азнакаєв. – К. : Книжкове вид-во НАУ, 2005. – 308 с.
6. Остапченко Л. І. Біологічні мембрани: методи дослідження структури і функцій : навч. посібн. / Л. І. Остапченко, І. В. Михайлик. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2006. – 215 с.
7. Сиволоб А. В. Молекулярна біологія : навч. посіб. / А. В. Сиволоб. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2008. – 384 с.