

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ННЦ "ІНСТИТУТ БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНІ"

ПРОГРАМА

КОМПЛЕКСНОГО ІСПИТУ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 091 «БІОЛОГІЯ»

Рівень вищої освіти: III (освітньо-науковий)
на здобуття освітньо-наукового ступеню: доктор філософії
за спеціальністю № 091 "Біологія"
галузі знань № 09 "Біологія"

Затверджено вченою радою
ННЦ «Інститут біології та медицини»
Протокол № 10 від 17 травня 2022 року

В основу цієї програми покладено основні розділи дисциплін, знання яких необхідні для складання комплексного іспиту за спеціальністю 091 «Біологія». Програма комплексного іспиту з біології включає 9 змістовних блоків, знання яких необхідно висококваліфікованому спеціалісту:

- I. Біохімія
- II. Біологія рослин
- III. Біофізика
- IV. Вірусологія
- V. Генетика
- VI. Імунологія
- VII. Мікробіологія
- VIII. Фізіологія людини і тварин
- IX. Цитологія, клітинна біологія, гістологія

Завданнями комплексного іспиту з біології є оцінити знання і уміння учасників екзамену про:

- принципи структури та функціонування біологічних систем, їх індивідуальний та історичний розвиток, взаємозв'язок між організмами і середовищем;
- особливості будови та процесів життєдіяльності вірусів, прокаріот, грибів, рослин, тварин та людини;
- основні поняття, закономірності і закони, що стосуються будови, життя і розвитку організмів, єдність органічного світу;
- порівняння біологічних об'єктів, явищ і процесів;
- виявлення та обґрунтування причинно-наслідкових зв'язків у біологічних системах;
- аналіз, систематизацію, узагальнення закономірностей живої природи;

Запропоновані завдання дозволяють об'єктивно оцінити рівень владіння теоретичними знаннями та уміння їх застосовувати при аналізі біологічних явищ, законів та процесів.

I.БІОХІМІЯ

Білки, структура й функції

Амінокислоти та пептиди. Структура, класифікації, фізико-хімічні властивості амінокислот. Методи розділення та ідентифікації амінокислот. Пептидний зв'язок та його властивості. Функції пептидів у організмі.

Білки. Сучасні уявлення про структуру білків. Рівні організації білкових молекул та сили, що їх стабілізують. Методи дослідження структури білків. Фізико-хімічні властивості білків. Методи виділення, очищення й розділення білків: хроматографія, електрофорез, ізоелектрофокусування, висолювання, діаліз. Класифікація білків. Особливості хімічного складу, властивості, приклади та функції в організмі простих і складних (комплексних) білків.

Ферменти. Ферментативний катализ

Ферменти як біологічні катализатори. Загальна уява про механізми дії ферментів. Структура ферментів, будова їх активного центру. Кофактори, коферменти, простетичні групи. Ферментно-субстратні комплекси та гіпотези щодо їх формування. Механізми ферментативного катализу. Особливості ферментів як біологічних катализаторів. Теорії, що пояснюють феномен специфічності ферментів. Кінетика ферментативного катализу. Графічні методи визначення константи Міхаеліса й максимальної швидкості реакції. Кінетика інгібування ферментативних реакцій. Необоротне та оборотне інгібування, інгібування надлишком продукту/субстрату, генетичне інгібування.

Класифікація, шифр і номенклатура ферментів. Особливості функціонування ферментів різних класів. Одиниці виміру активності ферментів.

Принципи регуляції активності ферментів. Алостерична регуляція; регуляція на рівні транскрипції та на посттранскрипційному рівні; посттрансляційні модифікації як регулятори функцій ферментів. Ізоферменти – органоспецифічні ферменти та їх використання у медицині. Поняття про рибозими.

Вітаміни

Особливості функціонування водо- і жиророзчинних вітамінів. Загальні причини гіпо- та гіпервітамінозів. Хімічна структура, властивості, біологічна роль окремих вітамінів, ознаки гіпо- та гіпервітамінозів. Вітаміноподібні речовини. Вітаміни як лікарські препарати та компоненти біологічно-активних добавок. Антивітаміни.

Вуглеводи

Моносахариди – класифікація, властивості, представники. Моносахариди L- і D-ряду. Лінійні та циклічні форми гексоз. α - та β -гексози. Мутаротація. Дезокси- та аміноцукри. Ди- та олігосахариди. О- та N-глікозидний зв'язок. Відновлюючі та невідновлюючі дисахариди. Основні представники дисахаридів та рослинних олігосахаридів, їх біологічна роль. Тваринні олігосахариди-компоненти глікопротеїнів та гліколіпідів. Гомо- та гетерополісахариди – структура та біологічна роль найважливіших представників. Харчові волокна та їх біологічне значення. Гліказаміноглікани. Гетерополісахарид муреїн як вуглеводна складова пептидоглікану бактерій. Гліколіпіди, глікопротеїни, протеоглікани, протеогліканові агрегати – особливості структури та функції в організмі.

Ліпіди

Загальні властивості та роль ліпідів у організмі, їх класифікації. Жирні кислоти як структурні компоненти ліпідів: будова, номенклатура та властивості. Ессенціальні жирні кислоти.

Прості ліпіди. Триацилгліцероли – будова, номенклатура, фізико-хімічні властивості, біологічна роль. Будова та властивості восків, приклади восків рослинного та тваринного походження. Холестерол – структура, властивості, біологічна роль. Похідні холестеролу.

Складні ліпіди. Будова та властивості, біологічне значення фосфо- та гліколіпідів. Класи гліцерофосфоліпідів та сфінгогліколіпідів. Сфінгомієлін як представник сфінгофосфоліпідів.

Ліпопротеїни: структура, класифікація, біологічна роль. Ейкозаноїди та ізопреноїди як представники неомиляємих ліпідів.

Біологічні мембрани

Загальні принципи будови біомембран. Фосфоліпідний бішар, мембрани ліпіди та білки. Вуглеводний компонент мембран. Динаміка ліпідів та білків у мембрахах. Ліпідні рафти та кавеоли. Властивості біомембран. Сучасні погляди на процеси утворення біомембран. Модельні мембрани системи. Особливості структури плазматичної мембрани (ПМ) та ендомембрани. Гомо- та гетерогенні ПМ. Принципи виділення біомембран та мембраних білків.

Функції біомембран. Механізми мембраниого транспорту. Пасивний та активний транспорт; уніпорт, симпорт, антипорт, котранспорт. Транспорт води. Цитоз. Біомембрани у створенні міжклітинних контактів. Рецепторна функція біомембран. Основні принципи ушкодження біомембран активними формами кисню; роль цих структур у загибелі клітин.

Нуклеїнові кислоти та нуклеопротеїни

Азотисті основи, нуклеозиди та нуклеотиди. Біологічна роль нуклезидів та нуклеозидтрифосфатів, циклічних нуклеотидів та нуклеотидних коферментів. Первинна структура нуклеїнових кислот. Вторинна структура ДНК – правило комплементарності; зв'язки, що її стабілізують; правила Чаргафа. Фізико-хімічні властивості ДНК. Хроматин як приклад дезоксирибонуклеопротеїнів. Рівні організації хроматину. Нуклеосома. Гістони, їх класифікація; негістонові ядерні білки та їх функції. Регуляція процесу збирання нуклеосом та хроматину. Типи РНК (iРНК, тРНК, рРНК, гяРНК, мяРНК, рибозими, тощо). Особливості нуклеотидного складу, структура та біологічна роль iРНК, тРНК, рРНК. Особливості будови гетероядерної РНК (гяРНК). Механізми процесингу та сплайсингу. Рибосоми та інформосома як приклади рибонуклеопротеїнів. Полірібосоми.

Метаболізм та біоенергетика

Метаболічні шляхи та принципи їх регуляції. Катаболізм та анаболізм. Ендергонічні та екзергонічні реакції. Макроергічні зв'язки та макроергічні сполуки. Шляхи утворення АТФ у клітині (субстратне та окисне фосфорилювання), фотосинтез. Єдність процесів катаболізму та анаболізму. Схема центрального шляху катаболізму основних субстратів харчування: розщеплення полімерів до мономерів (1), формування ацетил-КоА (2), цикл Кребса, дихальний ланцюг і окисне фосфорилювання (3).

Цикл Кребса. Джерела ацетил-КоА для циклу Кребса. Послідовність реакцій, ферменти, коферменти. Енергетичний баланс, регуляція циклу Кребса.

Дихальний ланцюг мітохондрій – компоненти, комплекси та інгібітори, принцип функціонування. Суть хеміосмотичної гіпотези Мітчела. Структура і особливості функціонування Н⁺АТФази/АТФ-сінтази, її інгібітори. Роз'єднувальні агенти.

Метаболізм вуглеводів та його регуляція

Перетворення вуглеводів та всмоктування моносахаридів у травному тракті. Внутрішньоклітинний обмін вуглеводів: глікогеноліз і глікогеногенез, анаеробний гліколіз. Механізми включення у гліколіз галактози й фруктози. Аеробне розщеплення глюкози. Окисне декарбоксилювання пірувату. Спиртове бродіння. Енергетичний баланс катаболізму вуглеводів. Глюконеогенез.. Цикл Корі. Пентозофосфатний шлях окиснення глюкози та його значення, особливості перебігу і функцій у різних тканинах. Загальні принципи регуляції вуглеводного обміну. Найважливіші порушення та методи дослідження обміну вуглеводів.

Метаболізм ліпідів.

Гідроліз ліпідів та всмоктування їх компонентів у травному тракті. Роль жовчних кислот. Основні причини порушення травлення і всмоктування жирів. Ресинтез жирів у кишечнику, утворення хіломікронів. Метаболізм ліпопротеїнів. Внутрішньоклітинний обмін ліпідів: перетворення гліцеролу, окиснення жирних кислот. Метаболізм арахідонової кислоти. Біосинтез наасичених і ненаасичених жирних кислот. Біосинтез триацилгліцеролів. Розщеплення й біосинтез гліцерофосфоліпідів, сфінгофосфоліпідів, сфінгогліколіпідів, холестеролу. Синтез і розпад кетонових тіл, їх біологічна роль, причини кетозів. Загальні принципи регуляції метаболізму ліпідів. Найважливіші порушення та методи дослідження ліпідного обміну.

Обмін білків і амінокислот.

Гідроліз білків та всмоктування амінокислот у травному тракті. Гниття білків у кишечнику. Загальні шляхи обміну амінокислот: ферменти, коферменти й механізми дезамінування, трансамінування, трансдезамінування та декарбоксилювання. Біогенні аміни та їх фізіологічне значення. Біосинтез сечовини. Особливості обміну окремих амінокислот. Найтиповіші спадкові порушення обміну амінокислот. Синтез, розпад і біологічна роль креатину. Протеасоми: структура, біологічна роль. Роль убіквітинування у протеасомній деградації протеїнів. Регуляція і методи дослідження азотистого обміну.

Обмін нуклеїнових кислот. Біосинтез білка.

Розщеплення нуклеопротеїнів та нуклеїнових кислот у травному тракті. Нуклеази, нуклеотидази, нуклеозидази. Розпад пуринових та піримідинових основ. Біосинтез пуринових і піримідинових нуклеотидів. Біологічна роль реутилізації азотистих основ. Порушення обміну пуринів і піримідинів. Утворення дезоксирибонуклеотидів. Регуляція біосинтезу нуклеотидів. Утворення нуклеотидних коферментів. Принципи реалізації генетичної інформації: біосинтез нуклеїнових кислот і білків. Експресія генів. Реплікація ДНК і транскрипція РНК: компоненти, ферменти, стадії, регуляція. Процесинг і сплайнінг РНК. Сучасні погляди на теломери й теломерази. Теорія ліміту Хейфліка. Зворотня транскрипція та реплікація РНК, біологічне значення цих процесів. Генетичний код і його властивості. Мутації: механізми виникнення, типи. Мутагени. Репарація ДНК. Механізми й регуляція трансляції. Фолдинг білкових молекул та роль у ньому білків-шаперонів. Ко- і посттрансляційні модифікації білкових молекул. Принципи використання інгібіторів біосинтезу нуклеїнових кислот та білків у терапії онкологічних, вірусних і бактеріальних хвороб. Рестрикція ДНК й клонування генів.

Регуляція метаболічних процесів.

Основні способи регуляції метаболізму. Класифікації гормонів. Механізми дії на клітину білково-пептидних, стероїдних і тиреоїдних гормонів. Шляхи утворення та біологічна роль окремих гормонів. Принцип зворотного зв'язку в регуляції роботи ендокринної системи.

Суть і механізми класичних сигнальних каскадів клітин. Шляхи утворення і механізми дії класичних вторинних посередників (цАМФ, ДАГ, інозитол-1,4,5-трифосфат, Ca^{2+}). Сигнальні шляхи інсуліну. Регуляторна роль фосфорилювання білків. МАРК-залежні, PI3K/Akt-залежний, Jak/STAT-сигнальний шляхи. Адаптерні домени та їх значення. Транскрипційні фактори. цАДФ-рибоза, NAADP та інозитолполіфосфати як вторинні посередники.

Газотрансмітери (NO , CO , H_2S) та активні форми кисню (АФК) як сигнальні молекули: шляхи утворення й катаболізму, механізми зауваження у внутрішньоклітинну сигналізацію. Біологічне значення посттрансляційних модифікацій білків, ініційованих дією цих сполук. Антиоксиданти - класифікація, механізми дії. Похідні сфінголіпідів (церамід, церамід-1-фосфат, сфінгозин, сфінгозин-1-фосфат) як сигнальні молекули: шляхи генерування в клітині, механізми зауваження у регуляцію клітинної загибелі й виживання клітин.

Функціональна біохімія органів і тканин

Біохімія печінки. Біохімічні механізми реалізації метаболічної, жовчосекреторної та детоксикаційної функції печінки та їх регуляція. Принципи дослідження функціонального стану печінки.

Біохімія крові. Біохімічні особливості й функції клітин крові, гемоглобіну та плазми крові. Буферні системи крові, ацидоз і алкалоз. Фактори зсідання крові та механізми гемостазу. Компоненти антикоагуляційної системи. Порушення гемостазу.

Біохімія нирок і сечі. Нефропн як функціонально-структурна одиниця нирки. Механізми сечноутворення: біохімічні основи процесів ультрафільтрації, реабсорбції та секреції у різних відділах нефропн. Первина і вторинна сеча. Роль вазопресину й альдостерону в регуляції сечноутворення. Діуретики: класифікація й принципи дії. Роль нирок у регуляції тиску крові: ренін-ангіотензин-альдостеронова система. Хімічний склад сечі та її фізико-хімічні властивості, патологічні компоненти сечі.

Біохімія нервової системи. Біохімічні особливості й функції клітин нервової тканини. Мієлінова оболонка. Аксональний транспорт. Роль нейротрофінів (NGF, BDGF, NTs) у функціонуванні нервової системи. Особливості обміну речовин та енергії у нервовій тканині. Гематоенцефалічний бар'єр і ліквор. Синапси – класифікація, структура, особливості функціонування різних видів синапсів. Основні нейромедіатори та їх рецептори. Нейромодулятори. Порушення роботи синапсів як причина виникнення нервових розладів. Механізми дії нейротропних сполук.

Біохімія м'язової тканини. М'язове волокно й м'язові філаменти. Особливості структури та функціонування скелетного, серцевого і гладенького м'язу. Структура й функції актину, міозину, тропоміозину, тропоніну. Саркомер. Біохімічні механізми м'язового скорочення – роль Ca^{2+} , АТФ, потенціал-залежних Ca^{2+} -каналів ПМ, ріанодинових рецепторів та Ca^{2+} -АТФази саркоплазматичного ретикулуму. Джерела АТФ для м'язового скорочення, роль креатинфосфату. Цикл Корі. *Біохімія сполучної тканини*. Біохімічні особливості сполучної тканини, її типи та функції. Колаген та еластин як головні білки сполучної тканини. Структура та функції протеогліканів і протеогліканових агрегатів. Глікозаміноглікани. Адгезивні глікопротеїни сполучної тканини (фібронектин, тенасцин, ламінін) - принципи будови та біологічна роль. Структура і функції базальної мембрани.

ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 кн.: підручник. Кн. 1. Біоорганічна хімія (ВНЗ IV р. а.) / за ред. Б.С. Зіменковського, І.В. Ніженковської. Вид.: ВСВ "Медицина", 2014. – 272 с

2. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 книгах: підручник. Кн. 2. Біологічна хімія (ВНЗ IV р. а.) / за ред. Ю.І. Губського, І.В. Ніженковської. Вид.: ВСВ "Медицина", 2016. – 544 с.
3. Біологічна та біоорганічна хімія : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. О. Мардашко, Л. М. Миронович, Г. Ф. Степанов . – О. : Одеський мед університет, 2011. - 235 с.
4. **Біологічна хімія :** підручник / О. Я. Скляров, Н. В. Фартушок, Т. І. Бондарчук. — Тернопіль : ТДМУ, 2014. — 702 с
5. Біохімічні механізми апоптозу (навч. посібник з грифом МОН) / Л.І. Остапченко, Т.Б. Синельник, В.К. Рибальченко, Т.В. Рибальченко. – ВПЦ «Київський університет», 2010. – 310с.
6. Біохімія. Підручник / Л. І. Остапченко [та ін.]. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2012. – 796 с.
7. Біохімія: підручник / за загальною редакцією проф. А.Л. Загайка, проф. К.В. Александрової – Х. : Вид-во «Форт», 2014. – 728 с.
8. Біохімія. Практикум / Л.І. Остапченко, О.В. Скопенко, Т.Б. Синельник, О.О. Кравченко, С.М. Береговий. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2018. – 295 с.
9. Губський Ю. І. Біоорганічна хімія / Ю. І. Губський. – Вінниця : «Нова книга», 2004. – 462 с.
10. Кнопре Д. Г. Биохимическая химия / Д. Г. Кнопре, С. Д. Мызгина. – М. : Высшая школа, 2000. – 479 с.
11. Кольман Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К. Рем. – М. : Мир, 2000. – 469 с.
12. Основи біохімії за Ленінджером / Дейвід Л. Нельсон, Майкл М. Кокс ; [пер. з англ.; наук. ред. пер. С. Комісаренко та ін. ; ред. М. Мартиняк]. - Львів : БаK, 2015. – 1256 с.
13. Остапченко Л. І. Біохімія у схемах і таблицях / Л. І. Остапченко, О. В. Скопенко. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2004. – 128 с.
14. Функціональна біохімія : навчальний посібник для студ. вищого фарм. навч. закл. IV рівня акредитації / А.Л. Загайко [та ін.]. - Харків : НФаУ, 2010. - 219 с.

Додаткова

1. Бабенюк Ю. Д. Біохімія: терміни і номенклатура ферментів / Ю. Д. Бабенюк, Л. І. Остапченко, О. В. Скопенко. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2005. – 356 с.
2. Березов Т. Т. Биологическая химия / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. – М. : Медицина, 1988. – 752 с.
3. Біохімія. Підручник / М. Є. Кучеренко [та ін.]. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2002. – 480 с.
4. Биохимия человека: в 2-х т. / Р. Марри, Д. Греннер, П. Мейес, В. Родуэлл. – М. : Мир, 1993. – 795 с.
5. Боєчко Л. Ф. Основні біохімічні поняття, визначення та терміни / Л. Ф. Боєчко, Л. О. Боєчко. – К. : Вища школа, 1993. – 528 с.
6. Гонський Я. І. Біохімія людини. Підручник / Я. І. Гонський, Т. П. Максимчук, М. Ф. Калинський. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2013. – 744 с.
7. Ленинджер А. Основы биохимии : в 3 т. / А. Ленинджер. – М. : Мир, 1985. – 1056 с.
8. Методи дослідження функціонального стану печінки та біліарної системи (навч. посібник) / Мельничук Д.О., Томчук В.А., Ярчук П.І., та ін. – К: НУБіП України, 2015. - 416 с.
9. Николаев А. Я. Биологическая химия / А. Я. Николаев. – М. : Мединформагенство, 1990. – 496 с.
10. Филиппович Ю. Б. Основы биохимии / Ю. Б. Филиппович. – М. : Мединформагенство, 1999. – 512 с.

ІІ. БІОЛОГІЯ РОСЛИН

Поняття про флору.

Рослинність. Принципи класифікації рослинності. Основні закономірності розподілу рослин на поверхні Землі. Ендеміки та релікти, їх значення в з'ясуванні історії флори. Світові центри походження культурних рослин

Основні напрямки морфологічної еволюції рослин.

Поділ органічного світу на надцарства. Системи надцарства Еукаріот. Гіпотези монофілетичного та поліфілетичного походження рослин та грибів.

Зміст та завдання систематики.

Таксономія і номенклатура. Сучасні молекулярно-філогенетичні системи органічного світу та місце в них ботанічних об'єктів.

Водорості: синьо-зелені, діатомові, зелені. Систематичний склад на рівні відділів, місце у системі органічного світу, принципи поділу на відділи, напрямки еволюції.

Гриби та грибоподібні організми. Аскомікотові гриби. Базидіомікотові гриби. Систематичний склад на рівні відділів, місце у системі органічного світу, принципи поділу на відділи, напрямки еволюції, біологічні особливості, особливості морфології та розмноження, біологічні особливості, поширення, практичне значення.

Мохоподібні. Плауноподібні. Хвощеподібні. Папоротеподібні. Місце в системі, систематичні ознаки, принципи класифікації, особливості морфології та розмноження, біологічні особливості, поширення, практичне значення.

Голонасінні: місце в системі, систематичні ознаки, принципи класифікації, особливості морфології та розмноження, біологічні особливості, поширення, практичне значення.

Магноліофіти: систематичні ознаки, особливості морфології та розмноження. Сучасні погляди на місце та час виникнення. Теорії походження квітки та основні напрямки ІІ еволюції.

Магноліопсиди. Ліліопсиди. Місце в системі, систематичні ознаки, принципи класифікації, особливості морфології, таксономічна структура.

Порівняльна структурно-функціональна характеристика рослинної, тваринної та грибної клітин.

Стан води в клітині.

Водообмін клітин. Поглинання води рослиною. Рослинна клітина як осмотична система. Дифузія і осмос. Поняття про осмотичний потенціал. Роль кореневої системи в поглинанні води рослинами. Активне і пасивне поглинання води. Радіальний транспорт води. Транспортні шляхи вертикального потоку води в рослинному організмі. Кореневий тиск і його природа, гутація. Транспірація: види, фізіологічне значення, механізм.

Фотосинтетичні пігменти

Хімічна будова, спектри поглинання. Фотохімічний етап фотосинтезу: поглинання світла і енергетичні стани хлорофілу. Механізм міграції енергії в антенних комплексах і реакційних центрах. Фотосистема I та фотосистема II. Будова і просторова організація. Структура і функціонування РЦ фотосистеми I та фотосистеми II. Q-цикл фотосинтезу. Фотоокислення води. АТФ-синтаза хлоропластів. Нециклічний і циклічний транспорт електронів при фотосинтезі. Псевдоциклічний транспорт електронів при фотосинтезі. Цикл Кальвіна. Рибулозобіфосфаткарбоксилаза. C₄ фотосинтез. Анatomічні і фізіологічні особливості C₄ рослин. САМ-метаболізм. Регуляція фотосинтезу. Екологія фотосинтезу.

Локалізація процесів дихання в клітинах.

Показники дихального газообміну. Шляхи перетворення субстратів дихання. Анаеробний етап дихання. Гліколіз і його особливості в рослинній клітині. Цикл Кребса і його особливості в рослинній клітині. Глюксилатний цикл і його фізіологічна роль. Пентозофосфатний цикл. ЕТЛ мітохондрій. Зв'язок між аеробною та анаеробною фазами дихання. Ціанід-резистентне дихання і його фізіологічна роль. АТФ-синтаза мітохондрій. Окисне фосфорилювання, фотофосфорилювання та субстратне фосфорилювання.

Активний і пасивний транспорт йонів.

Йон-транспортні системи плазмалеми і тонопласта. Роль електрохімічного градієнта протонів в транспорті різних йонів. Фізіологічна роль макро- і мікроелементів та їх метаболізація. Фізіологія азотного живлення рослин. Поглинання і відновлення нітрату, нітратредуктаза, нітритредуктаза. Симбіотична азотфіксація. Роль мікоризи і бактеріози в живленні рослин. Кореневі виділення у рослин. Алелопати

Метаболізм сірки. Метаболізм фосфору. Метаболізм калію у рослин. Метаболізм кальцію у рослин. Нестача елементів живлення у рослин та її наслідки. Добрива: класифікація, фізіологічні основи використання.

Системи регуляції ростових процесів у рослин.

Фітогормони: класифікація, біосинтез, транспорт, інактивація, фізіологічне значення. Фітохром, криптохром, фототропін: будова, передача сигналу. Загальні принципи гормональної регуляції. Регуляторні молекули рослин. Етапи онтогенезу рослин. Ембріональний етап онтогенезу рослин. Роль факторів. Регуляція розвитку вегетативних органів. Індукція цвітіння, флоральний морфогенез. АВС-модель закладки і розвитку квітки. Відтворення та розмноження рослин. Статевий процес у рослин. Життєвий цикл рослин. Екологічні групи і життєві форми рослин. Вплив факторів довкілля на ріст та розвиток рослин. Рухи рослин.

Стрессолерантність рослин.

Зимостійкість, холодостійкість, морозостійкість рослин. Кріопротектори, білки холодового шоку в аклімації рослин. Посухостійкість, жаростійкість, солестійкість рослин. Захисні механізми рослин в умовах теплового, водного і сольового стресів: низькомолекулярні осмопротектори, білки теплового шоку, білки, індуковані водним дефіцитом. Стійкість до ультрафіолетового опромінення, надлишку світла. Активні форми кисню та оксидний стрес. Детоксикація продуктів окиснювальної модифікації біомолекул. Температуро залежні модифікації ліпідного прошарку мембрани. Ультрафіолетове та Радіаційна фізіологія і радіаційна екологія рослин. Стійкість рослин до біотичних факторів. Основні положення теорії імунітету рослин до патогенів.

Загальна характеристика та принципи класифікації вторинних метаболітів. Фітохімія та фізиологія вторинного метаболізму.

Досягнення, завдання і перспективи фітобіотехнологій. Проблема штучного фотосинтезу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вальтер Г. Растительность земного шара. - Москва: Мир, 1968.
2. Войтюк Ю.О., Кучерява Л.Ф., Баданіна В.А. та ін. Морфологія рослин з основами анатомії та цитоembriології. -Київ: Фітосоціоцентр, 1998.
3. Гродзинський Д.М Радиобіологія растений. - Київ: Наук думка, 1989. - 320 с.
4. Дудка И.А., Вассер С.П. Грибы. Справочник миколога и грибника. - Киев: Наукова думка, 1984.
5. Жизнь растений. - Москва: Просвещение, 1974-1978. - Т. 1-4.
6. Зеров Д.К. Очерк филогении бессосудистых растений. - Киев: Наукова думка, 1972.
7. Иммунитет растений. / Под ред. В.А. Шкаликова. - М.: Колос, 2005. - 189 с.
8. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. - М.: Высш.шк. 2006. - 504с.
9. Курс низших растений / Под общей редакцией М.В. Горленко. - Москва: Высшая школа, 1981.
10. Кучерява Л.Ф., Войтюк Ю.О., Нечитайло В.А. Систематика вищих рослин. I. Архегониати. - Київ: Фітосоціоцентр, 1997.
11. Лахер В. Экология растений. - Москва: Наука, 1978.
12. Масюк Н.П., Костіков І.Ю. Водорості в системі органічного світу. - Київ: Академперіодика, 2002.

13. Медведев С.С. Физиология растений: Учебник.- СПб: Изд-во: С.-Петерб. ун-та.- 2004.-336с.
14. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений./Под ред. В.Л.В. Кузнецова, В.В.Кузнецова, Г.А.Романова. М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.- 487с.
15. Мусієнко М.М., Панюта О.О. Біотехнологія рослин: Навчальний посібник. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2005. - 114 с.
16. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: підручник. - Київ, «Либідь», 2005.- 808 с.
17. Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф. Ботаніка. Вищі рослини. - Київ: Фітосоціоцентр, 2000.
18. Панюта О.О., Ольхович О.П., Капустян А.В. Анатомія рослин: терміни.-Київ, ТОВ «Авега», 2012.-110с.
19. Полевой В.В. Физиология растений. Учебник.- М.: Высшая школа.- 1989.- 464с.
20. Рейн П., Зверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника. - Москва: Мир, 1990. -Т.1-2.
21. Тахтаджян А.Л. Происхождение и расселение цветковых растений. -Ленинград: Наука, 1970.
22. Терек О.І., Пацула О.І. Ріст і розвиток рослин - Львів: Видавництво Львівського університету. - 2011. - 328 с.
23. Топачевский А.В., Масюк Н.П. Пресноводные водоросли Украинской ССР. -Киев: Вища школа, 1984.
24. Физиология растений: Учебник для студ, вузов. Под ред. Ермакова И.П. 2 изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2007. - 640с.
25. Soltis E.D., Soltis P.S, Contribution of plant molecular systematics to studies of molecular evolution. // Plant Molecular Biology. - 42. - 2000. - P. 45-75.
26. Taiz L., Zeiger E. Plant Physiology. Spektrum.Akademisher Verlag. 2006. 770 Р.
27. Van den Hoek C, Mann D.C., Jahns H.M. Algae. An introduction to phycology. - Cambridge: Univ. press, 1995

III. БІОФІЗИКА

Термодинаміка біологічних процесів.

Біофізика в системі біологічних наук. Термодинаміка рівноважних станів. Закриті та відкриті термодинамічні системи. Перший закон термодинаміки і його застосування до біологічних об'єктів. Енталпія. Калориметрія і використання її для вимірювання термодинамічних параметрів біосистем. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Інформація і зв'язок її з ентропією. Термодинамічні потенціали. Термодинаміка необоротних процесів. Зміна ентропії в відкритих системах. Швидкість продукції ентропії і дисипативна функція. Основні положення лінійної нерівноважної термодинаміки. Співвідношення взаємності Онзагера. Теорема Пригожина. Критерії стійкості системи при термодинамічній рівновазі і в стаціонарному стані. Нелінійна термодинаміка необоротних процесів. Різні класи біфуркацій і дисипативні структури (реакція Білоусова-Жаботинського, біфуркації Хопфа, модель Вольтера-Лотка). Автохвильові процеси в біологічних системах.

Молекулярна біофізика

Структурна організація і конформації біомакромолекул. Стабілізація просторової структури біомакромолекул за допомогою внутрімолекулярних взаємодій (електростатичні, вандер-ваальсові і гідрофобні взаємодії, водневі зв'язки. Взаємодія макромолекул в сольовому розчині (теорія Дебая-Хюкеля). Іонна сила розчину. Біофізичні методи дослідження біомакромолекул. В'язкість розчинів. Зв'язок характеристичної в'язкості з молекулярною масою і розмірами макромолекул. Поступальна і повертальна дифузія біомакромолекул. Метод квазіпружного розсіювання світла макромолекулами. Седиментація біомакромолекул (методи швидкості седиментації і седиментаційної рівноваги). Електрофорез біомакромолекул.

Біофізика білків.

Первинна і вторинна структура білків. Конформації поліпептидів (α -спіраль, β -структур, неупорядкована форма). Надвторинна структура. Теоретичні моделі передбачення вторинної структури білків. Дисперсія оптичного повернення і круговий дихроїзм білків. Третинна і четвертинна будова білків. Диференціальна скануюча мікрокалориметрія як метод вивчення доменної будови білків. Динаміка білкової структури. Диференціальна спектрофотометрія і флуоресцентна спектроскопія білків. 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 аллостеричних ферментів. Кооперативна кінетика реакцій з участю аллостеричних ферментів. Рівняння Хілла. Моделі (симетрична і послідовна) функціювання аллостеричних систем.

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 абсолютнох швидкостей реакцій (теорія переходного стану). Рівняння Ейрінга. Кінетика взаємодії ферменту і субстрату. Рівняння Міхаеліса-Ментен. Графічний метод Лайнуївера-Берка для визначення кінетичних параметрів ферментативних реакцій. Конкурентне і неконкурентне інгібування ферментативних реакцій.

Біофізика нуклеїнових кислот.

Рентгенографічні дослідження структури ДНК. 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-, С-, Т-, А-форми ДНК). Білок-нуклеїнове пізнавання. Третинна структура РНК. Сін- і анті- конформації нуклеотидів. Ендо-, екзо- конформації рибози. Механізм редуплікації ДНК (дослідження за допомогою ізотопів). Кінетика денатурації і ренатурації ДНК. Гібридизація ДНК-РНК.

Біофізика клітинних процесів

Біофізика біологічних мембрани. Структурно-функціональна організація біомембран. Вивчення структурної організації мембрани (досліди з моношарами ліпідів, поверхневий натяг клітин, електропровідність еритроцитів). Електронна мікроскопія мембрани (методи негативного контрастування і заморожування-сколювання). Характеристика мембраних ліпідів. Білки мембрани. Міжмолекулярні взаємодії в мембрани (ліпід-ліпідні, білок-білокові). Модельні мембрани системи (плоскі бішарові мембрани, ліпосоми, протеоліпосоми). Фазові переходи в мембрахах (лютропний і термотропний поліморфізм ліпідів). Рідкокристалевий стан мембрани. Динаміка ліпідів і білків в мембрани. Використання методу спінових міток для вивчення динамічних характеристик мембрани. Гіпотеза кінків. Моделі структурної організації мембрани (мозаїчна модель, асиметрична тришарова мембра).

Транспорт речовин через біомембрани.

Мембраний потенціал. Електрична збудливість клітин. Електропровідність біологічних мембрани. Пасивний транспорт речовин через біомембрани. Транспорт води. Осмотичний тиск і його вимірювання. Константа Ставермана. Проста дифузія. Рівняння Теорелла. Рівняння Фіка. Коефіцієнт проникності біомембрани. Транспорт неелектролітів через біомембрани. Полегшена дифузія. Білки-переносники. Механізм пасивного транспорту іонів через біомембрани. Селективна іонна проникність клітинних мембрани. Поверхневий заряд мембрани. Дебаєвська довжина (довжина екранування). Моделювання іонної проникності штучних мембрани Транспортні антибіотики. Активний транспорт іонів. Na^+ , K^+ - насос і його фізико-хімічні характеристики. Моделі Na^+ - K^+ -насосу. Електрогенність Na^+ , K^+ -насосу. Na - Ca обмін та Ca -насос. Природа мембраниного потенціалу. Рівняння

Нернста. Мікроелектродна техніка для вимірювання мембранного потенціалу. Мембраний потенціал у випадку іонної рівноваги. Рівновага Гіббса-Доннана. Електрохімічний потенціал і рівняння електродифузії Нернста-Планка. Теорія постійного поля. Рівняння Уссінга. Вольт-амперні характеристики мембрани; затримане випрямлення. 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. Перфузія ізольованих нейронів та роздільне дослідження іонних струмів за допомогою метода "петч-клемп". Реєстрація струмів поодиноких каналів. Типи іонних каналів. Зворотні механізми потенціалозалежних іонних каналів. Селективність каналів. Блокатори іонних каналів. Математична модель Ходжкіна-Хакслі опису процесу електричної збудливості. Розповсюдження збудження. Локальні струми і сальтаторне проведення збудження. Електротонічний потенціал. Кабельна теорія. Константа довжини кабелю. Опір і ємність мембрани. Механізми міжклітинних взаємодій. Щілинні з'єднання. Синаптична передача (хімічні і електричні синапси). Постсинаптичні потенціали. Передача сигналів від рецепторів мембрани всередину клітини. Вторинні посередники (ЦАМФ, іони Ca^{2+} , інозитолтрифосфат, діацилгліцерол). Фундаментальна різниця між потенціал- та рецепторкерованими іонними каналами мембрани. Вимірювання електропровідності біологічних систем містками змінного струму. Дисперсія електропровідності клітин. Імпеданс біологічних систем. Механізми поляризованих явищ в біологічних об'єктах. Значення методу електропровідності для оцінки фізіологічного стану тканин.

Біофізика скорочення.

М'язова та нем'язова форми рухливості. 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 ретікулум. Механізми звільнення іонів Ca^{2+} із саркоплазматичного ретікулуму. 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. Модель сковзання протофібріл. Регуляція взаємодії товстих і тонких протофібріл. Тропоміозин і тропонін. Теорія м'язового скорочення. Біофізика серцевого і гладенького м'язу. Структурна організація міокарду. Електричні властивості і автоматія м'язових волокон серця. Біомеханіка і енергетика серцевого м'язу. Електричні характеристики гладеньких м'язів. Скоротливий апарат гладеньких м'язів. Активування скоротливого апарату і регуляторні механізми в гладеньких м'язах. Рухомість прокаріотичних клітин. Структурна організація джгутика бактерій. Молекулярні механізми повертання джгутика бактерії. Рухомість еукаріотичних клітин. Рух війок і джгутиків еукаріот. Будова мікротрубочок еукаріот. Амебоїдний рух. Мікрофіламенти нем'язових клітин. Механізми самозбирання (агрегації) мікротрубочок і мікрофіламентів. Роль цитоскелету клітини в рухомості і внутріклітинному транспорту речовин.

Трансформація енергії в мембраних мітохондрій і пластид.

Структурна організація внутрішніх мембраних мітохондрій. Просторова локалізація електронно-транспортних ланцюгів в мембраних мітохондрій. Окисно-відновний потенціал і його вимірювання. Окисно-відновні потенціали переносників електронів. Основні положення теорії Мітчела. Структурна організація АТФ-синтетази і локалізація її в мембраних мітохондрій. Окисне фосфорилювання. Організація і функціонування реакційних центрів двох фотосистем. Просторова локалізація електронно-транспортних ланцюгів в мембраних тілакоїдів. Z-схема фотосинтезу. АТФ-синтеза хлоропластів.

Біофізика складних систем

Механізми міжклітинних взаємодій. Основні принципи і типи клітинної взаємодії. Аутокринна, паракринна, ендокринна взаємодія. Механізми сприйняття, перетворення,

підсилення сигналів в клітині. Роль міжклітинних контактів в забезпеченні адекватної клітинної відповіді на позаклітинні сигнали.

Фотобіологія.

Біофізика фотосинтезу. Основні етапи фотобіологічного процесу. Закони поглинання світла. Збуджені стани молекул. Механізми міграції енергії (індуктивно-резонансний, екситонний). Основні закони фотохімії. Спектри дії фотохімічних реакцій. Особливості фотодеструктивної дії ультрафіолетового світла на біологічні об'єкти. Photoхімічні реакції в ДНК. Дія уф-світла на білки. 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. Організація і функціонування реакційних центрів двох фотосистем. Фотоенергетичні реакції в бактеріородопсині галобактерій.

Біофізика сенсорних систем.

Рецептори – як фізичні сенсори фізичних факторів. Типи рецепції та типи рецепторів. Аналізатори та сенсорні системи. Слуховий аналізатор людини. Спектральна чутливість слухового аналізатору. Смаковий аналізатор. Нюховий рецептор. Механізм трансдукції нюхових подразнень. Зоровий аналізатор. Біофізичні параметри зорового аналізатора. Механізм рецепції світла та трансдукції сигналу в фоторецепторах.

Радіаційна біофізика.

Природа іонізуючої радіації (α -, β -частинки, нейтрони, γ -кванти). Дози і потужності іонізуючих випромінювань. Механізми поглинання іонізуючої радіації (заряджених частинок, нейтронів, γ -квантів). Пряма дія іонізуючої радіації. Теорія мішені. Дія іонізуючої радіації на біомакромолекули. Дозові криві. Первінні радіаційно-хімічні реакції. Непряма дія іонізуючої радіації. Радіоліз води. Вільні радікали води і ліпідів. Кисневий ефект і коефіцієнт кисневого підсилення. Дія іонізуючої радіації на клітини. Репродуктивна та інтерфазна загибель клітин. Дозові криві виживання клітин. Модифікація променевого враження клітин. Радіопротектори і радіосенсиблізатори. Фактор зміни дози. Репараційні системи клітин. Дія іонізуючої радіації на багатоклітинний організм. Радіочутливість біологічних об'єктів. Участь радіотоксинів у розвитку променевого враження. Структурно-метаболічна теорія ураження біологічних об'єктів.

Регуляція біологічних процесів.

Основні принципи регуляції біологічних процесів на молекулярному, клітинному та організменому рівнях. Прямі та зворотні зв'язки. Загальні принципи передачі інформації. Кількість інформації. Шенонівський канал передачі інформації. Потужність і пропускна можливість каналу передачі інформації. Передача і переробка інформації в нервовій системі. Управління рухомою функцією організму і регуляція сталістю внутрішнього середовища. Скелетний м'яз як саморегулююча система. Регуляція кругообігу крові. Регуляція газового складу. Регуляція температури і осмотичного тиску крові.

ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Костюк П.Г., Зима В.Л., Магура Ш.С., Мірошниченко М.С., Шуба М.Ф. Біофізика. – Київ: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2008. – 567 с.
2. Костерін С.О., Бабіч Л.Г., Шликов С.Г., Данилович Ю.В., Векліч Т.О., Мазур Ю.Ю. Біохімічні властивості та регуляція Ca^{2+} -транспортувальних систем мембраних структур гладеньком'язевих клітин. –К.: Наукова думка, 2016. - 273 с.
3. Шуба Я. М. Основи молекулярної фізіології іонних каналів, К. : Наук. Думка, 447 с., 2010.
4. Шуба М.Ф., Давидовська Т.Л., Прилуцький Ю.І., Жолос О.В., Богуцька К.І. Електробіофізика. К.: Фітосоціоцентр, 152 с., 2002.
5. Сиволоб А.В. Фізика ДНК- К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2011, 335 с.
6. Jackson M.B. Molecular and Cellular Biophysics. Cambridge University Press 2006, 503 pp.

7. Bergethon P.R. The Physical Basis of Biochemistry: The Foundations of Molecular Bio-physics. 2nd Edition. Springer 2010, 949 pp.
- Додаткова:**
8. Веселовский Н.С., Федулова С.А., Костюк П.Г. Биофизика одиночного синапса. К.: Наукова думка, 2004.
9. Hille B. Ion channels of excitable membranes, Sunderland, Massachusetts, USA, Sinauer Associates, Inc., 3rd Edition, 814 p., 2001.
10. Rettinger J., Schwarz S., Schwarz W. Electrophysiology: Basics, Modern Approaches and Applications. - Springer, 2016. – 162 p.
11. Chung S.H., Andersen O.S., Krishnamurthy V. Biological Membrane Ion Channels: Dynamics, Structure, and Applications. Springer, 653 p., 2007.
12. Медична і біологічна фізика /За ред. О.В.Чалого, 2-е видання –К.: Книга-плюс, 2005. –760 с.
13. Phillips R., Kondev J., Theriot J., Garcia H. Physical Biology of the Cell. – Garland Science, 2013. -1058 pp.
14. Nelson P. Biological Physics. -WH Freeman, 2013. -600 pp.

Інтернет ресурси:

15. Biophysical Society. Education –Selected Topics in Biophysics <http://www.biophysics.org/Education/SelectedTopicsInBiophysics/tabid/2311/Default.aspx>
16. The Axon CNS Guide to Electrophysiology and Biophysics Laboratory Techniques. Molecular Devices, 298 p., 2006. http://student.ulb.ac.be/~dgall/Axon_Guide.pdf
17. IUPHAR database of receptors and ion channels <http://www.iuphar-db.org/>
18. Electrophysiology and the Molecular Basis of Excitability <http://nerve.bsd.uchicago.edu/>
19. Neuroscience, 2nd edition. Edited by Purves D. et al. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK10799/>
20. The Cell, A Molecular Approach. 2nd edition. Cooper G.M. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK9839/>
21. Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. Molecular Biology of the Cell 4th edition, 2002, Garland Science Inc, New York and London. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21054/>

IV. ВІРУСОЛОГІЯ

Предмет, основні задачі, галузі вірусології.

Поняття про віруси та їх визначення. Гіпотези про природу та походження вірусів. Уявлення про тенденції еволюції вірусів на сучасному етапі розвитку науки.

Типи нуклеїнових кислот у складі вібріонів.

Класифікація вірусів за Балтимором. Особливості хімічного складу вірусних білків: первинна, вторинна, третинна та четвертинна структура вірусних білків, доменна організація. Ліпіди та вуглеводні вірусів.

Загальні принципи структурної організації віріонів.

Елементи структури віріону: нуклеокапсид, капсид, капсомер, зовнішня оболонка, пепломер. Віріони прості та складні. Принципи будови вірусів зі спіральною (гвинтовою) симетрією. Принципи будови вірусів з кубічною симетрією (з ізометричним капсидом).

Загальна характеристика етапів репродукції вірусів.

Адсорбція вірусів. Біологічна специфічність вірусів, роль перших фаз у визначені спектру хазяїна вірусів. Фізико-хімічні основи процесу адсорбції віrusу на клітині, проникнення віrusу у клітину. Звільнення (депротеїнізація) нуклеїнової кислоти вірусів, особливості у вірусів різної будови та складу. Вплив віrusу на синтез клітинних макромолекул, регуляцію ферментів, енергозабезпечення інфікованих клітин, механізми процесу. Поняття про одиночний цикл репродукції вірусів, його відміни для вірусів різної організації, методика визначення. Визначення латентних інфекцій. Основні механізми перsistування вірусів.

Основні етапи інфекційного процесу

Початкові стадії взаємодії вірусів з клітиною, екліпс-фаза, початок синтезу інфекційного віrusу, логарифмічна та стаціонарна фази. Проникнення віrusів в клітини. Механізми виходу віrusів з клітин. Молекулярні та біохімічні механізми реалізації онкогенності віrusів, поняття онкогенну, protoонкогени. Механізми трансформації клітин. Реакція клітини на інфікування віrusом. Поняття про цитопатогенну дію віrusів, її механізм. Типи взаємодії між віrusами – комплементація, інтерференція, віrusи-сателіти та віrusи-помічники. Перспективи використання явища інтерференції в боротьбі з віrusними інфекціями.

Генетичний код, механізми реалізації генетичної інформації.

Принципи генетичного та фізичного картування геному віrusів. Генетичні взаємодії віrusів. Множинна реактивація, крос-реактивація, рекомбінація. Молекулярні механізми рекомбінації. Популяційний характер генетичних взаємодій віrusів. Особливості природного та набутого противірусного імунітету різних організмів: рослин, теплокровних тварин та людини, бактерій безхребетних. Клітинний та гуморальний імунітет. Основні чинники імунітету: антитіла, їх види, неспецифічні інгібітори; інтерферон та інші лімфокіни, роль фагоцитозу. CRISPR/Cas у бактерій та його застосування в біотехнології. РНК-інтерференція, як фактор противірусного імунітету. Захисні механізми віrusів, які утворилися для захисту від імунних систем хазяїна. Противірусні вакцини, види вакцин: живі та інактивовані (убиті), субодиничні, хімічні. Принципова схема одержання генно-інженерних вакцин, приклади вакцин цього типу, що широко застосовуються. Хіміотерапія віrusних інфекцій людини і тварин. Основні шляхи впливу хімічних інгібіторів на репродукцію віrusів. Поняття про патогенез, його фактори. Шляхи проникнення віrusів в організм людини. Поширення віrusів в макроорганізмі та звільнення його від збудників. Основні принципи діагностики віrusних інфекцій. Методи експрес-діагностики віrusів. Серологічні методи діагностики віrusів. Молекулярні методи діагностики віrusів. Сучасна класифікація віrusів, етапи її розвитку. Основні принципи та критерії класифікації віrusів. Принципи формування поняття основних таксонів віrusів. Визначення виду віrusів.

Основні поняття та особливості генетичної інженерії та біотехнології стосовно віrusів.

Генетично-інженерні вакцини, труднощі одержання, приклади вакцин, що застосовуються. Генно-інженерні препарати інтерферону. Клітинна біотехнологія, методи великомасштабного культивування клітин. Технологія моноклональних антитіл, принципи їх одержання, переваги. Клітинні біотехнології в фітовірусології, одержання здорових росин-донорів. Особливо небезпечні віrusи. Віrusи як агенти біологічної зброї. Стратегії реагування на ризики, пов'язані із біотероризмом.

ЛІТЕРАТУРА

1. О.М. Андрійчук, Г. В. Коротеєва, О. В. Молчанець, А. В. Харіна. Віrusні інфекції людини та тварин: епідеміологія, патогенез, особливості противірусного імунітету, терапія та профілактика. Навчальний посібник. Київ 2013.
2. Инфекционные болезни и эпидемиология / Под ред. В.И. Покровского, Н.И. Брико.— М.: ГЭОТАР–Медія, 2009.
3. Загальна епідеміологія. Н.О. Виноград, З.П. Василишин, Л.П. Козак, Т.А. Романенко. Навчальний посібник. Київ. Медицина. 2010.
4. Букринская А.Г., Жданов В.М. Молекулярные основы патогенности вирусов –М., 1991.
5. Возианова Ж. И. Инфекционные и паразитарные болезни. В 3-х т.- К.2000.
6. Дологушина Н.В., Макацария А.Д. Вирусные инфекции у беременных. Руководство для врачей. 2004. М., 114 с.
7. Загальна епідеміологія. Н.О. Виноград, З.П. Василишин, Л.П. Козак, Т.А. Романенко. – К.:ВСВ «Медицина», 2010.
8. Игнатов П.Е. Иммунитет и инфекция. Возможности управления., М.- 2002.
9. Короляев А.И., Бабичев С.А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология: учебник для мед. вузов.-3-е изд., испр. и доп.- СПб: Спец. лит., 2002.-591с., ил.

10. Медицинская вирусология/ под ред. Львова Д.К.- М., 2008.
11. Посібник з хіміотерапії вірусних інфекцій/ Под ред.. І.В. Дзюблік –К., 2004.
12. Посібник з практичних занять до курсу «Загальна вірусологія». В.П. Поліщук, І.Г. Будзанівська, Т.П. Шевченко. –К.: «Фітосоціоцентр», 2005.
13. Шувалова Е.П. Инфекционные болезни., М.-2005.
14. Fundamentals of molecular virlogy. Nocholas H. Acheson, John Wiley and Sons, 2007.
15. Principles of virology. Molecular Biology, Pathogenesis and Control. 2000.- S.J. Flint et. Al, ASM Press. Washington, D.C., p.-803.
16. Virus Taxonomy. Classification and nomenclature of viruses/ Edited by MHV.Van Regenmortel. 2002. – New York. Academic Press. -p.-1162.

V. ГЕНЕТИКА

Структурна організація нуклеїнових кислот.

Молекулярна організація генів. Організація геномів. Основні компоненти геному. Мобільні генетичні елементи та генетичні наслідки їхньої активності. Порівняльна геноміка як основа сучасної теорії еволюції. Принципи еволюції генів і геномів.

Молекулярна організація хромосом на різних стадіях клітинного циклу.

Епігенетична спадковість та її молекулярні механізми. Клітинний цикл та його регуляція. Мітоз, мейоз і гаметогенез. Реплікація ДНК та її молекулярні механізми. Гомологічна рекомбінація та її механізми. Інші типи рекомбінації ДНК. Молекулярні механізми репарації ДНК.

Методи молекулярної генетики.

Рекомбінантні технології. Геномні бібліотеки. Полімеразна ланцюгова реакція. Методи секвенування ДНК. Експресія рекомбінантних білків. Генетична трансформація бактерій. Методи отримання трансгенних рослин і тварин.

Молекулярні механізми транскрипції та її особливості у про- і еукаріотів.

Регуляція транскрипції. Фактори транскрипції, регуляторні РНК і регуляція транскрипції за рахунок структурних змін хроматину. Процесинг мРНК. Альтернативний процесинг та його механізми. Генетичний код. Молекулярні механізми трансляції. Принципи структурної організації білків.

Гібридологічні методи.

Закони Менделя та причини відхилень від них. Статистична природа генетичних закономірностей. Взаємодії алелів одного та різних генів. Молекулярні механізми взаємодії генів. Кількісні ознаки та особливості їхнього спадкування. Зчеплення генів у хромосомах. Кросинговер, його молекулярні механізми та генетичні наслідки.

Типи генетичної мінливості

спадкова (мутаційна) і неспадкова (модифікаційна) мінливість; комбінативна мінливість. Молекулярна природа різних типів мінливості. Класифікація мутацій. Мутаційні фактори та молекулярні механізми мутацій різних типів.

Цитоплазматична спадковість та її механізми. Геноми мітохондрій і хлоропластів. Материнський ефект цитоплазми.

Генетичні механізми визначення статі.

Хромосомне визначення статі та його типи. Визначення статі у дрозофіли та його молекулярні механізми. Механізми визначення статі у ссавців. Закономірності успадкування ознак, зчеплених зі статтю. Механізми компенсації дози генів.

Особливості генетики людини.

Організація геному людини. Молекулярна антропологія і геногеографія. Фінгерпринтинг, аналіз мітохондріальної ДНК і ДНК Y-хромосоми. Гаплотипи. Генеалогічний метод у генетиці людини. Близнюковий метод. Завдання і методи медичної генетики. Спадкові хвороби. Поліфакторні спадкові захворювання. Молекулярна діагностика спадкових захворювань. Генна терапія.

Генетична структура популяцій.

Ідеальна (менделівська) популяція і закон Харді-Вайнберга. Фактори зміни генетичної структури популяцій. Генетичний дрейф і добір, співвідношення між ними. Типи добору. Принципи видоутворення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008.
2. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р. та ін. Генетика. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008.
3. Lewin B. Genes VIII. Upper Saddle River. – New Jersey : Pearson Prentice Hall, 2004.
4. Snustad D.P., Simmons M.J. Principles of genetics. – New York : John Wiley and Sons, 2000.

VI.ІМУНОЛОГІЯ

Молекулярна імунологія.

Вивчення молекулярних основ імунного розпізнавання. Роль шаперонів у біосинтезі білків імунної системи. Процеси біосинтезу антиген-специфічних рецепторів В-лімфоцитів та Т-лімфоцитів. Етапи трансдукції сигналу в імунокомpetентних клітинах. Вивчення особливостей та механізмів регуляції експресії МНС I та МНСII. Етапи формування та функції імунного синапсу. Вивчення молекулярних механізмів регуляції імунної відповіді з метою розробки таргетних засобів імунокорекції.

Імунологія інфекційних процесів.

Особливості формування антибактеріального, противірусного, протипаразитарного імунітету у імуноскомпрометованих осіб. Вивчення механізмів мікробного інгібування функції імунної системи. Опанування сучасних методів діагностики інфекційних захворювань. Основні методи специфічної профілактики та лікування інфекційних захворювань. Сучасні аспекти вакцинології: муко зальні вакцини, неінвазивні способи вакцинації, ад'юванти нового покоління.

Онкоімунологія.

Поняття пухлиноасоційованих та пухлиноспецифічних антигенів. Особливості розвитку протипухлинної імунної відповіді. Механізми уникнення пухлиною імунної відповіді. Пухлина, як регулятор про-пухлинних імунних реакцій. Імуномоніторинг онкопатології та імунотерапія пухлинних захворювань (протипухлинні вакцини, адоптивна імунотерапія, таргетна імунотерапія раку).

Трансплантаційна імунологія.

Поняття про трансплантаційну реакцію та трансплантаційні антигени. Особливості трансплантації солідних органів, кісткового мозку, стовбурових клітин. Механізми відторгнення транспланtatів різних типів. Імуносупресивна терапія при трансплантаціях тканин і органів. Імуномодуляторні властивості мезенхімних стовбурових клітин. Препарати на основі плазми та згустку, збагачених на тромбоцити в імунореабілітації та регенеративній медицині.

Імунітет слизових оболонок.

Дослідження особливостей функціонування імунної системи, асоційованої зі слизовими оболонками респіраторного, травного та уро-генітального трактів. Аналіз імунорегуляторних механізмів основних феноменів репродуктивної функції. Розробка методів аналізу взаємозв'язку порушень у метаболомі мікробіоти слизових оболонок з розладами формування і функціонування лімфоїдної тканини, асоційованої зі слизовими оболонками.

Імунодіагностика та імуномоніторинг патологічних станів.

Використання, розробка та удосконалення в експериментальних дослідженнях методів імунодіагностики та імуномоніторингу для дослідження особливостей функціонування імунореактивності організму тварин та людини при різних патологічних станах. Експериментальне моделювання різних патологічних станів на біологічних об'єктах різного

рівня організації та використання стандартизованих протоколів медико-біологічних досліджень для оцінки імунореактивності організму. Розробка методів теоретичного обґрунтування отриманих даних імуномоніторингу при експериментальних дослідженнях біооб'єктів, програм та алгоритмів аналізу й моделювання імунобіологічних систем.

Нейроендокринна регуляція імунної реактивності.

Дослідження нейро-ендокринних механізмів регуляції змін імунної відповіді за дії мінливих зовнішніх факторів. Локальна та системна прозапальна активація імунної системи в умовах розвитку невропатології (нейродегенеративні захворювання, геморагічний інсульт тощо).

Імуногеронтологія.

Вікові особливості функціонування імунної системи. Вікова імунопатологія. Імунологія старіння. Механізми інфламейджингу. Імунологічні методи досліджень. Опанування методами аналізу локальної і системної імунологічної реактивності. Застосування імунологічних методів з препаративною та аналітичною метою. Розробка методів моніторингу функціональних змін в імунній системі, асоційованих з розвитком соматичної патології.

ЛІТЕРАТУРА

1. Імунологія. Підручник. Вершигоро АЮ, Пастер ЄУ, Колибо ДВ. та ін. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2011, 559с.
2. Антитела. Методы. Пер. с англ. Под ред. Д.Кэтти.- М.:Мир, 1991, 911 с.
3. Jeneway CA, Travers P, Walport M Immunology: the immune system in health & disease: Fifth edition. 2002: Garlandpress, N-Y:732 р.
4. Burmester GR, Pezzutto A. Color atlas of immunology. N.Y.: Thieme, 2007, 369 р.
5. Robert K. Creasy, Robert Resnik, Jay D. Iams Maternal-fetal Medicine: Principles and Practice. NY, Saunders, 2004: 1362 р.
6. Сухих Г.Т., Ванько Л.В. Иммунология беременности. М:Издательство РАМН, 2003, 400 с.
7. Immunology of Reproduction by Rajesh K.Naz (Editor): CRC Press, LLC. 1992: 336 р.
8. Immunology of Pregnancy by Mor, Gil (Editor): NY, Medical Intelligence Unit. 2005: 323 р.
9. Joseph F. Albright & Jlia W. Albright Immunity, and Infection (Infectious Diseases). Humana Press. 2003, 267 р.
10. Neuroimmunology (What Do I Do Now)_by Aaron E. Miller, Tracy DeAngelis. Oxford University Press, 2018; 232 р.

VII. МІКРОБІОЛОГІЯ

Предмет та завдання мікробіології.

Місце і значення мікробіології в системі біологічних наук.. Положення мікроорганізмів в системі живих істот.

Хімічний склад та будова бактеріальної клітини.

Особливості хімічного складу клітин еукаріот та прокаріот. Будова бактеріальної клітини

Метаболізм прокаріот.

Визначення та складові частини метаболізму, типи метаболізму, що зустрічається у мікроорганізмів, термінальні акцептори електронів. Загальна схема катаболізму аеробних хемоорганотрофів. Загальна схема катаболізму аеробних хемолітотрофів. Представники аеробних хемолітотрофів. Метаболізм фототрофних бактерій. Загальні схеми оксигенного і аноксигенного фотосинтезів. Представники фототрофних прокаріотів. Анаероби, розподіл бактерій за їх ставленням до кисню. Культивування та ріст прокаріот.

Генетика бактерій.

Організація генетичного апарату бактерій. Мінливість бактерій. Мутації. Генетичні рекомбінації (кон'югація, трансдукція, трансформація). Позахромосомні генетичні системи. Плазміди.Роль бактерій у водних екосистемах. Санітарно-гігієнічний контроль за станом води. Фітопатогенні бактерії.. Симбіози бактерій та рослин. Нормальна мікрофлора людини. Дисбактеріози.

Мікроорганізми в природі. Значення мікроорганізмів у формуванні і руйнуванні гумуса. Біосфера та розповсюдження мікроорганізмів Мікроорганізми ризосфери. Мікроорганізми в біотехнології. Загальна характеристика мікробіологічних виробництв. Біоремедіація довкілля (біологічна очистка стічних вод, отримання біогазу). Біопрепарати для сільського господарства. Виготовлення вакцин, пробіотиків. Біогеотехнології. Мікробний синтез. Патогенність мікроорганізмів. Властивості патогенних мікроорганізмів. Позаклітинні та клітинні паразити. Джерела інфекції та способи зараження людини. Інфекційний процес. Стадії розвитку інфекційного процесу. Фактори патогенності мікроорганізмів. Мікробні адгезини. Фактори інвазії. Токсини бактерій. Генетичний контроль патогенності та вірулентності бактерій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Медична мікробіологія, вірусологія, імунологія (підручник) // В. П. Широбоков, Н. О. Виноград та інші (всього 28 авторів)- Вінниця: Нова книга, 2011, 951 с
2. Сергійчук М.Г., Позур В.К., Фурзікова Т.М та ін. Мікробіологія: Підручник.-К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008.-541с.
3. Современная микробиология: Прокариоты: в 2-х томах /Под ред. Й. Ленглера, Г.Древса, Г. Шлегеля.-М.: Мир, 2005.- 493 и 654 с.

VIII. ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН

Основні поняття фізіології

Предмет і завдання фізіології. Методи фізіологічних досліджень. Фізіологічні функції, загальні поняття про їхню регуляцію. Гуморальний і нервовий механізми регуляції.

Кров, лімфа і тканинна рідина

Поняття про внутрішнє середовище організму. Кров хребетних тварин і людини. Основні функції крові. Принцип гомеостазу. Плазма крові, її склад і властивості. Білки плазми. Еритроцити, їхня характеристика. Переливання крові. Гемоглобін, його властивості і роль у перенесенні кисню і вуглекислого газу. Лейкоцити, їхня будова, класифікація. Лейкоцитарна формула. Функції різних груп лейкоцитів в організмі. Імунітет, його теорії та механізми. Тромбоцити. Гемостаз та протизсідна система крові.

Кровообіг

Велике і мале кола кровообігу. Серце. Морфологічні та функціональні особливості серцевого м'яза. Провідна система і автоматія серця. Електрична активність серця, її реєстрація (ЕКГ). Іннервація серця. Нервова та гуморальна регуляція роботи серця. Серцеві рефлекси. Гемодинаміка. Тиск крові і швидкість її руху в різних ділянках судинної системи. Фізіологія капілярного кровообігу. Іннервація кровоносних судин. Судинний тонус. Судинноруховий центр, його локалізація та робота. Рефлекторна і гуморальна регуляція кровообігу.

Дихання

Легеневе дихання. Механізм вдиху і видиху. Легенева вентиляція. Життєва ємність легенів. Спірометрія. Газообмін у легенях. Транспорт газів кров'ю.

Регуляція дихання. Дихальний центр, його локалізація та функціонування. Роль рефлекторних і гуморальних факторів у регуляції дихання. Участь гіпоталамуса і кори великих півкуль у регуляції дихання.

Травлення

Секреція, її типи і механізми. Травні соки. Ферменти. Травлення в ротовій порожнині. Травлення в шлунку. Нервово-гуморальні механізми регуляції шлункової секреції. Травлення в кишечнику. Склад, властивості та значення секрету підшлункової залози. Жовч, її склад і значення в травленні в тонкому кишечнику. Регуляція секреції. Процеси всмоктування в різних відділах шлунково-кишкового тракту, їхні механізми і регуляція. Функції товстого кишечника. Моторика шлунка й кишечника, її типи та значення. Нервово-гуморальні механізми регуляції моторики травної

системи. Гіпоталамічні центри голоду і насичення. Їхня роль у формуванні харчової поведінки та діяльності травної системи.

Живлення. Обмін речовин і енергії

Живлення та обмін речовин. Білки, жири, вуглеводи, їхнє значення та потреби організму. Регуляція білкового, жирового і вуглеводного обміну. Роль гіпоталамуса. Водно-сольовий обмін. Потреби організму в неорганічних речовинах (вода, солі). Регуляція водно-сольового обміну. Вітаміни, їхня класифікація і значення. Енергетичний баланс в організмі та методи його визначення. Загальний і основний обмін. Витрати енергії при різних видах роботи. Норми харчування. Терморегуляція, її фізичні і хімічні механізми. Центри терморегуляції.

Виділення

Нирки та їхня функція. Нефрон як функціональна одиниця нирки. Сучасні уявлення про фізіологію сечоутворення. Клубочкова фільтрація. Канальцева реабсорбція та секреція. Первинна і вторинна сеча. Нервова та гуморальна регуляція сечоутворення. Антидіуретичний гормон і мінералокортикоїди. Видільна функція інших органів.

Внутрішня секреція

Загальна характеристика залоз внутрішньої секреції. Щитоподібна залоза, її морфологічні особливості. Гормони залози. Гіпотиреоїдний зоб. Кретинізм. Гіпертиреоз (Базедова хвороба). Парашитоподібні залози, їхня роль в обміні кальцію. Прояви гіпо- та гіперфункції залоз. Ендокринна функція підшлункової залози. Фізіологічна роль інсулуїну. Наднирники, гормони кіркового і мозкового шару залоз. Тимус. Епіфіз. Статеві залози як органи внутрішньої секреції. Гормони сім'янників і яєчників. Статевий цикл і його стадії. Гіпофіз та його складові. Тропні гормони гіпофіза. Зв'язки гіпофіза з гіпоталамусом. Нервова та гуморальна регуляція ендокринних залоз.

Збудливі тканини

Мембраний потенціал спокою (МПС). Потенціал дії (ПД) та іонний механізм його генерації. Механізм проведення збудження по нервових волокнах. Структура і функції м'язів. Скоротливі та регуляторні білки м'язів. Молекулярний механізм м'язового скорочення. Особливості функціонування гладеньких м'язів. Міоневральна передача.

Центральна нервова система (ЦНС)

Класифікація нейронів за будовою і функціями. Нейроглія та її роль. Структура та функції синапсів. Електричні і хімічні синапси. Механізми генерації збуджуючих і гальмівних постсинаптичних потенціалів у хімічних синапсах. Основні відділи ЦНС. Спинний мозок. Рефлекторна діяльність спинного мозку. Провідні шляхи. Спінальний шок. Вегетативна нервова система. Симпатичний і парасимпатичний відділи. Вегетативні рефлекси. Довгастий мозок і варолій міст. Рефлекторна та провідникова функції. Ретикулярна формaciя. Вплив ретикулярної формaciї на вище- та нижчerozташовані структури мозку. Мозочок. Значення мозочка в регуляції рухової діяльності організму. Наслідки уражень мозочка. Середній мозок. Будова і значення тектальної ділянки та основних ядер середнього мозку. Проміжний мозок. Основні функціональні групи ядер таламуса (релейні, асоціативні, модулюючі, їхні функції). Функціональне значення різних груп ядер гіпоталамуса. Інтегративні функції гіпоталамуса. Гіпоталамо-гіпофізарна система. Кінцевий мозок. Основні структури лімбічної системи та їхнє функціональне значення. Базальні ганглії. Забезпечення регуляції рухової функції організму. Наслідки уражень базальних гангліїв. Кора великих півкуль. Цитоархітектоніка і функціональна гістологія кори. Електрична активність мозку. Основні ритми електроенцефалограми та їхнє функціональне значення.

Сенсорні системи

Класифікація рецепторів. Специфічна діяльність органів чуття. Поняття про рецепторний і генераторний потенціали. Принципи кодування інформації в різних аналізаторах. Сила подразнення і відчуття. Пороги абсолютний і диференційний. Адаптація. Кількісне спiввiдношення мiж стимулом i вiдчуттям. Закони Вебера-Фехнера та Стiвенса. Взаємодiя органiв чуття.

Зоровий аналізатор. Еволюція світлою чутливості. Анatomічна побудова ока людини. Світлопровідна система ока та її аномалії. Будова сітківки. Світлоочутливий апарат ока – палички та колбочки. Зміни в них під дією світла. Світлоочутливі 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”. Нейрони проекційних ділянок кори: прості, складні і надскладні рецептивні поля; колончаста і ламінарна організація. Реакції нейронів асоціативних зорових областей. Кольоровий зір. Теорії кольоросприйняття. Розлади кольорового зору. Адаптація ока: світлова та темнова. Гострота зору. Поле зору. Рухи очей, їхні види (дрейф, стрибки, тримор, слідкування), значення та регуляція. Бінокулярне та монокулярне сприймання простору, віддалі до предметів, руху предметів, глибини простору, об'ємності предметів. Стереоскопічні ефекти і методи їх одержання. Зорові ілюзії.

Слуховий аналізатор. Основні властивості звуку – висота, сила, тембр. Механізм проведення звукових коливань у вусі. Концепція біжучих хвиль Бекеші, часова (частотна) теорія та їхній синтез. Іонний склад пери- і ендолімфи, електричні реакції волоскових клітин. Ендокохлеарний потенціал. Фізіологічні механізми кодування слухової інформації. Бінауральний слух. Механізми сприймання напрямків звуків.

Вестибулярний апарат та напівковові канали.

Структурно-функціональна організація вестибулярного апарату. Особливості будови вестибулярного сенсорного епітелію. Іннервація вестибулярного апарату. Функція отолітового апарату. Функція півковових каналів. Різні види прискорення і сприймання їх вестибулярним аналізатором. Роль вестибулярного аналізатора в організації позно-тонічних рефлексів, локомоції і просторовій орієнтації.

Нюховий аналізатор. Еволюція хімічної чутливості у тварин. Будова нюхового апарату у людини. Взаємодія одорантів з нюховими рецепторами. Кодування запахів на нейронному рівні. Провідні шляхи нюхового аналізатора. Обробка нюхової інформації у підкіркових структурах та на кортиkalному рівні. Будова і функції вомероназального органу у тварин і людини. Роль запахів у поведінці людини і тварин. Атрактанти, репеленти і феромони.

Смаковий аналізатор. Будова смакових рецепторів. Іннервація смакових рецепторів.

Смакові речовини. Чутливість до смакових речовин. Зв'язок відчуття з хімічною будовою речовини. Типи реакцій волокон смакового нерва і нейронів центральних структур.

Теорії дії смакових рецепторів: дані психофізики і нейрофізіології. Роль смакового аналізатора в поведінці.

Сомато-сенсорний аналізатор. Екстeroцепція і інтероцепція (пропріо- і вісцероцептори). Види шкірної чутливості. Психофізика тактильних, теплових і болювих відчуттів.

Шляхи передачі інформації до центральної нервової системи. Лемнікова провідна система. Спино-таламічна та спино-ретикуло-таламічна системи. Структурно-функціональна організація сомато-сенсорної кори.

Фізіологія поведінки (вища нервова діяльність, ВНД)

ВНД як фізіологія поведінки. Форми пристосованої діяльності. Вроджена діяльність організму. Безумовні рефлекси та інстинкти. Мотиваційно-емоційні аспекти поведінки.

Індивідуально набуті форми поведінки. Умовні рефлекси: правила вироблення, класифікація, механізм утворення. Гальмування умовних рефлексів. Пам'ять та її механізми. Типологія та генетика ВНД. Спеціально людські типи ВНД. Сон і сновидіння, гіпноз і навіювання. Електрографічна картина сну. Нейрофізіологічні основи психіки і свідомості людини. Дві сигнальні системи дійсності. Функціональна асиметрія мозку. Поняття про свідомість і самосвідомість з фізіологічної точки зору.

ЛІТЕРАТУРА

1. Чайченко Г.М., Цибенко В.О., Сокур В.Д. Фізіологія людини і тварин. – К.: Вища школа, 2003.
2. Макарчук М.Ю. Куценко Т.В., Фізіологія центральної нервової системи К.: Видавничий центр «Київський національний університет», 2011.
3. Макарчук М.Ю., Куценко Т.В., Кравченко В.І., Данилов С.А. Психофізіологія. К: ОOO «Інтерсервіс», 2011.
4. Цибенко В.О. Фізіологія серцево-судинної системи. – К.: Фітосоціцентр, 2002.
5. Фізіологія: за редакцією В.Г.Шевчука, Вінниця: Нова книга. 2012.
6. физиология сенсорных систем. – Санкт-Петербург: Паритет. – 2003.
7. Шиффман Х.Р. Ощущение и восприятие – Питер, 2003.
8. Ганонг В. Фізіологія людини:підручник, пер. з англ.- Л.:Бак, 2002.
9. Гайтон А. Медицинская физиология пер. з англ.-М.:логосфера, 2008.
10. Макарчук М.Ю., Цибенко В.О., Пасічниченко О.М., Лященко Т.П. Основні поняття і визначення з курсу фізіології людини і тварин. – К.:Фітоцентр.-2003.
11. Пасічниченко О.М., Макарчук М.Ю., Цапенко П.К. Лекції з нервово-мязової фізіології .- К.:Фітоцентр.-2013

IX. ЦИТОЛОГІЯ, КЛІТИННА БІОЛОГІЯ ТА ГІСТОЛОГІЯ

Місце і роль цитології та гістології в системі біологічних наук. Особливості структурно-функціональної організації прокаріотичних та еукаріотичних клітин. Сучасний стан розвитку цитології та гістології.

Методи досліджень.

Принцип взяття матеріалу для гістологічних та цитологічних досліджень. Методи описової та експериментальної мікроморфології. Гістохімічні методи. Головні принципи виявлення різних класів хімічних сполук. Імуноморфологічні методи: метод Кунца, метод Ерне.Світлова мікроскопія: фазово-контрасна, інтерференційна, у темному полі, поляризаційна, люмінісцентна. Електронна мікроскопія. Конфокальна мікроскопія. Принципові основи методів. Електронна гістохімія та авторадіографія. Методи магнітної радіоспектроскопії: ядерний магнітний резонанс, електронний парамагнітний резонанс. Рентгеноструктурний аналіз. Прижиттєве спостереження об'єктів. Культивування клітин, тканин, органів. Методи отримання інформації з морфологічних препаратів. Принцип морфометрії, стереології, математичне планування дослідів та обробка результатів спостережень.

Структурно-функціональна організація клітини.

Будова та функції клітини. Загальний план будови клітини, її компартменталізація. Поверхневий апарат клітин. Спеціалізовані утворення плазматичної мембрани. Утворення міжклітинних контактів, їхні типи та функціональне значення. Функції поверхневого апарату клітин. Рецепторні функції плазмолеми. Ендоплазматична сітка. Мембрани ендоплазматичної сітки. Особливості їхнього ферментативного складу. Гранулярна ендоплазматична сітка. Агранулярна ендоплазматична сітка. Апарат Гольджі. Хімічний склад мембрани, будова та локалізація апарату Гольджі в клітинах різних типів тканин. Біогенез апарату Гольджі, патологічні зміни. Облямовані пухирці. Їхні структура, функції, біогенез. Лізосоми. Класифікація лізосом. Властивості лізосомних мембрани та ферментів.. Концепції біогенезу лізосом. Пероксисоми. Хімічний склад та властивості пероксисомальних мембрани. Ферменти пероксисомального матрикса. Біологічна роль пероксисом. Периксисомальне дихання. Зв'язок пероксисом із мітохондріями та пластидами. Біогенез пероксисом.

Органоїди енергетичного обміну.

Мітохондрії. Будова мітохондрій, їхня форма, розмір, кількість та локалізація в клітині. Синтез АТФ - основна форма накопичення енергії у клітині. Шляхи здобуття енергії клітинами: анаеробний гліколіз у гіалоплазмі, перенесення субстратів у мітохондріальний матрикс, їхнє окислення, ланцюг переносу електронів у внутрішній мембрани, пероксисомальне дихання.

фосфорилювання АДФ в АТФ-сомах. Спряженість процесів окислення та фосфорилювання. Дихальні ансамблі.ДНК мітохондрій, її фізико-хімічні властивості, реплікація, транскрипція. РНК мітохондрій, синтез білка. Проблема ядерно-мітохондріальних взаємодій у процесах біосинтезу. Біогенез мітохондрій.

Скоротливі структури цитоплазми та цитоскелета.

Уявлення про внутрішньоклітинний скелет. Його морфологія на різних стадіях руху клітини. Роль мікротрубочок і 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 мембрани. Перинуклеарний простір. Проникність ядерної оболонки. Ядерні пори, їхня кількість, залежність від функціонального стану клітини. Будова поросом, їхня роль у транспорти макромолекул. Будова щільної пластинки, її взаємодія з білковим матриксом. Пристінковий хроматин, його структура. Зв'язок ядерної мембрани з цитоплазматичними мембранами. Проблема транспорту між ядром та цитоплазмою. Ядерце. Ядерце – продукт транскрипційної активності ядерцевого організатора хромосом. Ампліфіковані ядерця. Хімічний склад ядерець. Структура ядерця, її зв'язок із функціональною активністю. Функції ядра: реалізація, відтворення, передача спадкової інформації, її збереження та зміни.

Життєвий цикл клітини.

Мітоз. Загальна схема морфологічних змін у клітині при мітозі. Механізми руху хромосом під час мітозу. Поділ цитоплазми – цитокінез. Регуляція мітозу. Порушення нормальногомітозу.

Міжклітинні взаємодії.

Мембрани цитоплазми. Контактні структури клітини. Основні типи міжклітинних контактів, їх білкові компоненти. Механізми мембранного транспорту молекул. Білки-переносники іонів. Натрій-калієвий насос. Іонні канали. Мембраний транспорт. Білки мембранного транспорту. Роль мембраних рецепторів. Роль хімічних сигналів. Рецептори поверхні клітин. Механізми взаємодії лігандів із рецепторами. Циклічні нуклеотиди. Протеїнкіназа С. Природа синаптичного потенціалу. Медіатори. Блокада нервово-м'язової передачі. Хемотаксис. Відо-та тканинноспецифічна адгезія клітин. Міжклітинний матрикс. Клітинні взаємодії при імуновідповіді. Органи і клітини імунної системи. Антигенний рецептор і диференціювання Т-клітин. Механізми природного імунітету. Імунодепресанти. Головний комплекс гістосумісності. Трансплантаційний імунітет.

Клітинні механізми розвитку.

Овогенез. Сперматогенез. Статеві клітини. Запліднення. Зміни в структурі яйцеклітини в процесі запліднення. Полярність яйцеклітини. Дроблення. Тотипotentність клітин ранніх зародків. Генетична ідентифікація ядер диференційованих клітин. Бластула. Гастроуляція й утворення трьохшарового зародка. Розвиток екто-, мезо- і ендодерми. Роль міжклітинних взаємодій.

Загальна гістологія.

Поняття про тканину. Еволюція та гістогенез тканини. Можливість метаплазії тканин. Фізіологія та репаративна регенерація. Співвідношення внутрішньоклітинної, клітинної та тканинної регенерації. Регуляція регенераторних процесів. Джерела та хід розвитку кожної тканини, включаючи вікові зміни.

Епітеліальні тканини. Морфо-функціональна та генетична класифікація епітеліальних тканин. Особливості будови епітеліальних тканин. Анізоморфія та її види. Способи зв'язку клітин у пласті. Базальна мембра та взаємодія з іншими тканинами. Залозистий епітелій. Секреторний цикл. Будова залоз, їхня класифікація. Джерела регенерації епітеліальних тканин.

Тканини внутрішнього середовища. Загальна характеристика тканин внутрішнього середовища та їхня класифікація. Джерела розвитку та регенерації.

Кров та лімфа, кровотворення. Кров і лімфа як тканини, їхні функції. Формені елементи та плазма крові. Кров як відкрита система з постійним входом і виходом із неї складових компонентів. Цитофізіологія клітин крові. Гемопоез.

Власне сполучні тканини. Пухка волокниста сполучна тканина. Клітини пухкої волокнистої сполучної тканини. Клітини. Міжклітинна речовина сполучної тканини, її значення. Вікові зміни клітин та міжклітинної речовини сполучних тканей. Щільна волокниста сполучна тканина. Сполучні тканини зі спеціальними властивостями.

Хрящова та кісткова тканини. Хрящові тканини. Розвиток, ріст і регенерація хряща. Особливості міжклітинної речовини. Кісткові тканини. Види кісткових тканей. Морфофізіологія перебудови кістки під час розвитку та росту. Екзо- та ендогенні фактори, що регулюють ріст кісток. Джерела остеогенезу.

М'язові тканини. Загальна характеристика та класифікація м'язових тканей відповідно до морфо-функціональних та генетичних принципів. Непосмуговані міоцити – структурна одиниця непосмугованої гладкої м'язової тканини. Поперечно-посмуговане м'язове волокно – одиниця будови скелетної м'язової тканини. Гістофізіологія м'язового скорочення. Посмугована серцева м'язова тканина. Характеристика кардіоміоцитів.

Нервова тканина. Загальна характеристика та класифікація структурно-функціональних елементів нервової тканини. Нейрони як морфологічні й функціональні одиниці нервової тканини. Нейроглія, нейрогліальні взаємовідношення. Нервові волокна – мієлінові та безмієлінові. Нервові закінчення, їхня класифікація. Рецепторні й ефекторні закінчення. Гістофізіологія нервових закінчень. Синапси, їхня класифікація.

ЛІТЕРАТУРА

1. Загальна цитологія і гістологія: підручник /Дзержинський М.Е., Скрипник Н.В., Острівська Г.В. та ін.; за ред. Дзержинського М.Е. – К.: Вид.-поліграфічний центр «Київський університет», 2010. – 575 с.
2. Луцик О.Д., Іванова А.Й., Кабак К.С., Чайковський Ю.Б. Гістологія людини. - Львів.- 2012, 592с.
3. Альбертс Б., Джонсон А., Льюїс Дж. Молекулярная биология клетки.- М.:Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика» Институт компьютерных исследований, 2013 – в 3т.
4. Гистологія /Под ред. Улумбекова Э.Г., Челышева Ю.А.-М.:ГЭОТАР-Мед.,2004, 672с.
5. Гистологія, эмбриологія, цитологія / Под ред. Афанасьева Ю.И., Юриной Н.А. – М.:ГЭОТАР-Медіа, 2012.-800 с.
6. Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Горячкіна В.Л. Цитологія, гистологія и эмбриологія.- М.:2005,860с.
7. Гилберт С. Биология развития.– в 3-х томах.– М.: Мир, 1995.
8. Токин Б.П. Общая эмбриология.– М.: Высшая школа, 1987.
9. Тыщенко В.П. Физиология насекомых.– М.: Высшая школа, 1986.
10. Чайченко Г.М., Цибенко В.О., Сокур В.Д. Фізіологія людини і тварин.– К.: Вища школа, 2003.
11. Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Фадеев В.Ф. Эндокринология. М.: Медиа, 2009– 432с.
12. Ендокринологія. Підручник / За ред. А.С. Єфімова. - К.: Вища школа, 2004. - 494 с.
13. Остапченко Л.І. Гормональна регуляція обміну речовин і функцій в організмі людини. - К.: ВПЦ “Київський університет”, 2003. - 154 с.
- 14.Хэм А., Кормак Д. Гистология. - М.: Мир, 1983. - Т.5. - 296 с.
15. Дондуа А.К. Биология развития. Т. 1: Начала сравнительной эмбриологии.– СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского гос. ун-та, 2005.
16. Дондуа А.К. Биология развития. Т. 2: Клеточные и молекулярные аспекты индивидуального развития.– СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского гос. ун-та, 2005.
17. Ембріологія: Навч. посібник для студ. вищих мед. закладів III-IV рівнів акредитації / О.Є. Кузів (ред.).– Тернопіль: Укрмедкнига, 1998.
18. Леонтюк А.С., Слуха Б.А. Основы возрастной гистологии.– Мн.: Выш. школа, 2000.

X. ПИТАННЯ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

(персонально для кожного здобувача ступеня доктора філософії)