

Національна академія аграрних наук України
Національний Науковий Центр
«Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини»
(ННЦ «ІЕКВМ»)
61023, м. Харків, вул. Григорія Сковороди, 83,
тел. (057) 707-20-54, 704-10-90

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ННЦ «ІЕКВМ»,
доктор ветеринарних наук,
професор



Анатолій ПАЛІЙ
_____ 2025 р.

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

з комплексу фахових дисциплін для вступників
на освітньо-наукову програму «Біологія»
зі спеціальності Е1 Біологія та біохімія
галузь знань Е Природничі науки, математика та статистика

Голова комісії:
доктор ветеринарних наук, професор

Анатолій ПАЛІЙ

Гарант освітньої-наукової програми:
доктор біологічних наук

Ольга ЛИМАНСЬКА

Харків 2025

МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ

Основні завдання сучасної молекулярної біології, предмет і перспективи. Методи молекулярно-біологічного експерименту у вирішенні загальнобіологічних і практичних завдань. Вивчення принципів функціонування молекулярно-біологічних систем. Концепція міжмолекулярних взаємодій і характеристика слабких взаємодій (сили Ван-Дер-Ваальса, водневий зв'язок, гідрофобні і електростатичні взаємодії). Принцип комплементарності на прикладі структури ДНК, механізмів транскрипції і трансляції. Фермент – субстратні взаємодії і центральна догма молекулярної біології. Принцип кооперативності як механізм біогенезу мембран, рецепції ферментативної активності. Цитоскелет і регуляція експресії геному. Принцип самозборки на прикладі біогенезу хроматину і рибосом. Принцип ієрархічності в структурній організації хроматину, рибосом і мембран. Принцип структурно-функціональної організації в біології на прикладі регуляції експресії геному і ферментної активності.

Література

1. Lewin's genes / Jocelyn E Krebs; Elliott S Goldstein; Stephen T Kilpatrick Burlington, MA : Jones & Bartlett Learning, ©2018
2. Molecular Biology of the Cell, 4th edition / Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, and Peter Walter/ New York: Garland Science; 2002.
3. Epigenetics / Allis, Caparros, Jenuwein, Reinberg/ / 2015. Cold Spring Harbor Laboratory Press: Cold Spring Harbor, NY.
4. Molecular Biotechnology: Principles & Applications of Recombinant DNA 2nd Edition / Bernard R. Glick, Jack J. Pasternak / American Society Microbiology; 2nd edition (March 1, 2003) / 708 p.

БІОХІМІЯ

Хімічний склад живих організмів. Види біомолекул: білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди. Взаємозв'язок структури та функцій 5 біомолекул. Ферменти: структура, властивості, класифікація, механізм дії. Регуляція швидкості ферментативних реакцій. Кофактори та коферменти. Вітаміни як попередники в біосинтезі коферментів. Ензимопатії. Обмін речовин: анаболізм, катаболізм. Цикл трикарбонових кислот і його роль в метаболізмі. Енергетика живих систем. Високоенергетичні біомолекули. Біологічне окислення. Структура дихального ланцюга мітохондрій. Хеміосмотична теорія спряження окислення та фосфорилування. Біологічні мембрани та їх функції. Перенос речовин через мембрани. Обмін вуглеводів. Біосинтез та розпад глікогена. Анаеробне та аеробне окислення глюкози. Глюконеогенез. Пентозофосфатний цикл окислення глюкози. Обмін ліпідів. β -Окислення жирних кислот у мітохондріях, його енергетична ефективність. Біосинтез жирних кислот, біосинтез фосфоліпідів, біосинтез холестерину. Ейкозаноїди. Обмін білків та амінокислот. Реакції трансамінування, дезамінування та декарбоксилювання амінокислот. Перетворення вуглецевого скелету амінокислот. Шляхи утворення аміаку. Цикл сечовиноутворення. Обмін

нуклеїнових кислот та нуклеотидів. Молекулярні механізми збереження, передачі та реалізації генетичної інформації. Реплікація ДНК. Молекулярні механізми мутацій. Репарація ДНК. Транскрипція. Процесинг РНК. Структура і функції рибосом. Генетичний код. Основні етапи та механізми трансляції. Регуляція експресії генів у про- та еукаріот. Генна інженерія. Рекомбінантні ДНК. Гормони, їх хімічна природа, класифікація. Рецептори. Вторинні месенджери. Молекулярні механізми дії гормонів на клітини-мішені: молекулярно-клітинні механізми дії пептидних гормонів та біогенних амінів, молекулярно-клітинні механізми дії стероїдних та тиреоїдних гормонів. Інтеграція та регуляція метаболізму. Біохімічні функції гепатоцитів, біотрансформація ксенобіотиків та ендогенних токсинів.

Література

1. Губський Ю.І. Біологічна хімія. Підручник. – Київ-Тернопіль, Укрмедкнига, 2000. – 508 с. 6
2. Гонський Я.І., Максимчук Т.П. Біохімія людини. Підручник. – Тернопіль, Укрмедкнига, 2002. – 736 с.
3. Mary K. Campbell, Shawn O. Farrell. Biochemistry. – Cengage Learning, 2011. – 864 p.
4. Reginald H. Garrett, Charles M. Grisham. Biochemistry. – Cengage Learning, 2010. – 1184 p.
5. Roger L. Lundblad, Fiona M. Macdonald. Handbook of Biochemistry and Molecular Biology. – CRC Press, 2018. – 1001 p.
6. David L. Nelson, Michael M. Cox. Lehninger Principles of Biochemistry. – W.H. Freeman&Co, 2012. – 1328 p.
7. Gerhard Meisenberg, William H. Simmons. Principles of Medical Biochemistry. – Elsevier, 2016. – 657 p.

ГЕНЕТИКА

Хромосомна теорія спадковості. Будова хромосом в залежності від функціонального стану клітини. Будова нуклеїнових кислот та їх роль у збереженні та реалізації спадкової інформації. Структурна організація ДНК у клітинах. Реплікація ДНК. Гомологічна рекомбінація ДНК. Експресія генів. Генетичний код. Синтез білків (транскрипція, сплайсинг, альтернативний сплайсинг, трансляція). Зворотна транскрипція. Значення РНК для реалізації спадкової інформації. Мінливість генетичного матеріалу. Типи мутацій. Молекулярні механізми мутаційної мінливості. Механізми репарації ДНК. Модифікаційна мінливість. Організація геному у вірусів, прокаріот, еукаріот. Цитоплазматична спадковість: генетика мітохондрій і хлоропластів. Структура генів у прокаріот і еукаріот. Регуляція генної активності у прокаріот і еукаріот. Рівні регуляції активності генів – реплікаційний, транскрипційний та трансляційний. Горизонтальний перенос генетичної інформації, його роль в еволюції. Сучасні технології генетичних досліджень. Полімеразна ланцюгова реакція, її різновиди, застосування. Застосування генетичних маркерів у криміналістиці, селекції, антропології, медицині. Секвенування ДНК за Сенгером, за технологією NGS, технологією секвенування третього покоління.

Виявлення повногеномних асоціацій (GWAS). Технологія CRISPR. Генетична інженерія. Досягнення генетичної інженерії мікроорганізмів, рослин, тварин, їх використання у промисловості, сільському господарстві, фармакології, медицині. Генна терапія. Редагування геномів за допомогою технології CRISPR. Структура ідеальної та реальних популяцій. Фактори популяційної динаміки.

Література

1. Пономарьов П. Х., Донцова І. В. Генетично модифікована продовольча сировина і харчові продукти, вироблені з її використанням : навч. посіб. для студ. вузів. Київ : ЦУЛ, 2009. 126 с. 9
2. Сиволоб А. В., Рушковський С. Р., Кир'яченко С. С. та ін. Генетика. Підручник. Київ : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. 320 с.
3. Сиволоб А. В. , Афанасьєва К. С. Молекулярна організація хромосом. Навчальний посібник. Київ : Київський університет, 2014. - 288 с.
4. Степанюк Р. Л., Перлін С. І., Кікінчук В. В. та ін. Криміналістичне дослідження ДНК: технології та можливості : навч. посіб.. Харків : Харків. нац. ун-т внутр. справ, 2019. 150 с.
5. Тоцький В. М. Генетика: підручник. – Одеса: Астропринт, 2008. – 712 с.

БІОТЕХНОЛОГІЯ

Об'єкти біотехнології; віруси і віроїди, представники прокаріотів, ціанобактерії, мікрободорості і гриби. Обмеження і можливості використання вищих рослин і тварин як об'єктів біотехнології. Методи сучасної біотехнології: методи фундаментальних досліджень механізмів функціонування біологічних систем; методи молекулярної біотехнології; методи промислової біотехнології. Принципи функціонування біологічних систем: принципи міжмолекулярних взаємодій; концепція метаболізму. Культури рослинних клітин у біотехнології: отримання клітин, способи культивування; клональне розмноження, способи одержання безвірусного матеріалу. Культури тварин клітин у біотехнології; отримання, використання. Лімфоїдні гібридами; отримання, селекція, використання моноклональних антитіл. Технологія рекомбінантних ДНК бактеріальних клітин; виділення індивідуальних генів, конструювання векторів, трансляція і селекція клонів. Технологія рекомбінантних ДНК рослинних клітин і трансгенні рослини: загальна схема переносу трансгенів. Проблема ГМО. Отримання клонів і трансгенних тварин; характеристика клонів і способи їх отримання, отримання химер і мозаїк. Трансгенез, перспективи та проблеми. Інженерна ензимологія; способи іммобілізації і практичне застосування. Характеристика і конструювання біосенсорів, області застосування. Загальна характеристика біотехнологічного виробництва.

Література

1. Біотехнологія: Підручник / В.Г. Герасименко, М.О. Гера сименко, М.І. Цвіліховський та ін.; Під общ. ред. В.Г. Гера сименка. — К.: Фірма «ІНКООС», 2006. — 647 с.

2. V.V. Davydov, A.I. Bozhkov Fundamentals of Biochemistry.: Manual for schools; Publ. of Fedorko M. (ed. third, revised and supplemented). - Kharkiv. - 2013. 400 p.

ІМУНОЛОГІЯ

Імунітет. Вступ до імунології. Роль імунної системи в патогенезі патологічних процесів. Стислий історичний огляд становлення імунології як самостійної фундаментальної науки біологічного профілю. Види імунітету та їх визначення. Фактори природної резистентності, їх функціональне призначення та роль в організмі тварин.

Антигени. Класифікація антигенів. Властивості антигенів. Вплив фізичних та хімічних чинників на антигенність. Крос-реактивність антигену. Тимусзалежні та тимуснезалежні антигени. Антигени бактерій, вірусів, гельмінтів, найпростіших, тканин.

Антитіла (імуноглобуліни). Визначення поняття «антитіло». Загальний план будови імуноглобулінів. Фізико-хімічні властивості імуноглобулінів. Імуноглобуліни окремих класів: А, G, М, Е та D, їх структура та функції. Особливості імуноглобулінів окремих класів тварин та людини. Синтез антитіл. Поняття афінності та авідності. Моноклональні антитіла. Принципи отримання, властивості, застосування.

Імунокомпетентна система. Поняття імунокомпетентної системи, їх структура та функції. Органи та тканини імунної системи: центральні та периферичні. Імунокомпетентні клітини: А-, В-, Т-, К-клітини, природні кілери. Класифікація та функції. Антиген-визначальні рецептори. Фагоцитоз. Процесінг та презентація антигену.

Гуморальні фактори імунітету. Головний комплекс гістосумісності. Комплемент. Цитокіни як неспецифічні гуморальні фактори імунної відповіді. Інтерлейкіни та їх імунобіологічна роль в організмі. Інтерферони, види, імунобіологічна активність, механізм дії. Фактор некрозу пухлин. Комплемент. Шляхи активації комплементу: класичний та альтернативний. Головний комплекс гістосумісності і його імунобіологічні властивості. Класи ГКГС.

Імунна відповідь та механізм кооперації імунокомпетентних клітин. Розвиток імунної відповіді. Кооперація імунокомпетентних клітин у процесі імунної відповіді. Гуморальна імунна відповідь. Імунні комплекси. Клітинна імунна відповідь. Первинна і вторинна імунна відповідь. Імунна пам'ять. Регуляція імунної відповіді.

Імунопатологія, основні форми порушення імунологічної реактивності.

Імунологічна толерантність. Основні види та форми порушення імунологічної реактивності. Визначення поняття толерантності. Види толерантності (фізіологічна та патологічна). Клітинні основи толерантності. Формування фізіологічної толерантності. Трансплантація та відторгнення.

Алергія. Алергія, її види і механізм розвитку. Класифікація алергенів. Класифікація та основні типи алергічних реакцій. Анафілаксія, її патогенез. Значення алергічних реакцій для діагностики інфекційних хвороб.

Ідіосинкразія. Харчова алергія. Алергія внаслідок впливу лікарських препаратів. Місцеві прояви алергії: алергічні захворювання шкіри, легень, очей та ін. Профілактика алергічних хвороб.

Імунодефіцити. Імунодефіцити (іmunна недостатність) первинні, вторинні, комбіновані. Класифікація первинної іmunної недостатності. Основні синдроми, їх прояви та місця дефекту в іmunній системі. Вторинна іmunна недостатність, причини її виникнення. Порушення гуморального та клітинного іmunітету. Вроджений та набутий компонентів системи комплементу. Порушення системи макрофагоцитів. Перелік основних захворювань, які супроводжуються вторинною іmunною недостатністю. Імунодефіцити при пухлинах.

Аутоіmunні та іmuнопроліферативні захворювання, аутоантигени, аутоантитіла. Класифікація аутоіmunних захворювань. Моделі аутоіmunних процесів. Аутоіmunні захворювання ініційовані антитілами та Т-клітинами. Механізми аутоіmunних пошкоджень. Механізми індукції аутоіmunних реакцій. Аутоалергія. Причини виникнення аутоіmunних хвороб та принципи їх лікування. Іmuнопроліферативні захворювання та захворювання обумовлені проліферацією плазматичних клітин. Лімфолейкози та лімфоми.

Вплив зовнішніх та внутрішніх факторів на іmunітет. Іmunітет і стрес. Інфекційна імунологія. Вплив фізичних, хімічних та біологічних факторів на іmunітет. Вплив стресу на формування іmunної відповіді. Вікові зміни в системі іmunітету, імунологічні теорії старіння. Принципи проведення специфічної іmuнопрофілактики інфекційних захворювань. Іmuнопрофілактика і іmunотерапія.

Література

1. Імунологія: Підручник / А.Ю. Вершигора, Є.У. Пастер, Д.В. Калибо та ін., За заг. ред. Є.У.Пастер. – К.: Вища шк., 2005. – 599 с.

МІКРОБІОЛОГІЯ ТА ВІРУСОЛОГІЯ

Предмет, завдання і методи мікробіології та вірусології. Історія розвитку наукового напрямку. Зв'язок з іншими дисциплінами та роль у виконанні народногосподарських завдань. Прокаріоти. Еукаріоти. Таксономічна класифікація живих об'єктів неклітинного та клітинного походження. Форми бактерій та їх ультраструктура. Морфологічні особливості окремих груп мікроорганізмів (риккетсій, хламідій, мікоплазми). Морфологія грибів. Морфологія вірусів. Хімічний склад, ферменти бактерій. Живлення мікроорганізмів, типи метаболізму у бактерій. Дихання, ріст та розмноження бактерій. Спадковість і мінливість у мікроорганізмів. Ген-одинаця спадковості. Генотип, фенотип. Генетичні зміни у мікроорганізмів. Плазміни бактерій. Практичне значення генетики бактерій. Екосистема. Біогеоценоз. Екологічна ніша. Поширення мікроорганізмів у природі та їх значення. Мікрофлора води, ґрунту, повітря, організму тварин та окремих продуктів тваринництва. Нейтралізм, мутуалізм, коменсалізм, антагонізм, паразитизм. Вплив фізичних, хімічних та біологічних факторів довкілля на мікроорганізми. Антибіотики. Бактеріофаги. Типи взаємодії збудника з організмом. Поняття

інфекції, інфекційного процесу та інфекційної хвороби. Патогенність. Вірулентність.

Класифікація ДНК-геномних вірусів. Класифікація РНК-геномних вірусів. Вірусна номенклатура. Репродукція вірусів в чутливих клітинах. Характеристика процесу адсорбції, проникнення та роздягання вірусів. Транскрипція вірусних геномів різного типу. Трансляція вірусних ІРНК. Синтез і модифікація вірусних білків. Реплікація вірусних нуклеїнових кислот. Формування віріонів. Механізм виходу вірусів за межі клітин. Дефектні віруси. Структура вірусного геному. Реалізація генетичної інформації різними вірусами. Вірусна популяція та її генофонд. Генотип і фенотип вірусу. Генетична неоднорідність вірусних популяцій. Поняття про "штам", "тип", ("серотип"), "варіант", "клон". Методи селекції вірусів. Мінливість вірусів. Мутації і рекомбінації у вірусів. Механізм мутацій і рекомбінацій. Шляхи проникнення вірусів в організм. Механізм розповсюдження вірусів в організмі. Тропізм вірусів.

Література

1. Гудзь С.П., Гнатуш С.О., Білінська І.С. Мікробіологія. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2009. – 360 с.
2. Вірусологія: підручник / І.Г. Будзанівська, Т.П. Шевченко, Г.В. Коротєєва та ін. - К.: ВПЦ "Київський університет", 2019. - 351 с.
3. Knipe D.M., Howley P.M. Fields Virology, 5th Edition, 2007.
4. Cann A.J. Principles of molecular virology: 4th ed. - Amsterdam: Elsevier Academic Press.- 2005. - 315 pp.
5. Carter J., Saunders V. Virology: principles and applications. - Chichester, England, John Wiley & Sons Ltd., 2007.- 358 pp.