

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Ректор НУБІГ України
професор С. Николаєнко
2020 р.



**ПРОГРАМА
ДОДАТКОВИХ ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ
для вступників на освітньо-наукову програму «Біологія»
підготовки фахівців доктор філософії
із спеціальності 091 «Біологія»**

Голова комісії

Коломієць Ю.В. /Коломієць Ю.В./

Гарант освітньо-наукової програми

Калачнюк Л.Г. /Калачнюк Л.Г./

Київ – 2020

Блок 1. Біохімія

1. Загальні питання

Біохімія клітини. Принципи біологічної єдності живих організмів (хімічний склад, генетичний апарат, біосинтез білка, метаболізм). Біохімічні функції клітин. Функції органоїдів. Основні компоненти клітин: нуклеїнові кислоти, білки, ліпіди, вуглеводи.

Структура та функції біологічних мембран. Транспорт речовин: пасивний, активний, переносники, ендо-, екзоцитоз.

Основи біоенергетики. Перетворення енергії в живих системах. Поняття вільної енергії. Окисно-відновні реакції. Високоенергетичні фосфати. Аденозинтрифосфорна кислота (АТФ). Механізм участі АТФ у біохімічних реакціях. Шляхи та місце утворення АТФ у клітині.

Біохімія травлення. Біологічні особливості всмоктування речовин. Перетравлення поживних речовин (вуглеводів, ліпідів, протеїнів, вітамінів і неорганічних речовин, клітковини), ензимний гідроліз (продукти гідролізу: амінокислоти, моносахариди, азотисті основи, пентози, фосфати, нуклезиди, 2-моноацилгліцерол, жирні кислоти, холестерол, целюлоза, лігнін), ресорбція (гідрофільні та ліпофільні речовини) або транспорт через кров до печінки, ворітної вени, лімфатичної системи. Травні ензими. Особливості травлення у новонароджених тварин.

2. Мінеральні речовини і біологічно активні сполуки

Водно-мінеральний оббіг. Вода, водний обмін, стан води в організмі. Всмоктування. Регуляція. Патологія водного обміну. Мінеральні речовини. Макро- і мікроелементи. Біохімічні функції неорганічних речовин. Регуляція, патологія мінерального обміну.

Вітаміни. Водорозчинні і жиророзчинні вітаміни. Загальна характеристика. Вітамінологія. Жиророзчинні вітаміни: А, D і їх вітамери, Е, К, F. Водорозчинні вітаміни, на прикладі В₁ (тіамін); В₂ (рибофлавін); В₃

(пантотенова кислота); В₅ (нікотинамід або вітамін РР); В₆ (піридоксаль); В₈ (Н або біотин); В₉ (В_с або фолієва кислота), В₁₂ (ціанокобаламін). Попередники вітамінів (каротиноїди - попередники вітаміну А). Джерела вітамінів. Вітаміноподібні речовини: інозит; вітамін В₄ (холін); вітамін В₁₁, (В_т, карнітин); вітамін В₁₃ (оротова кислота); вітамін В₁₅ (пангамова кислота); параамінобензойна кислота (ПАБК, р-амінобензойна кислота). Антивітаміни. Авітамінози, гіпо-, гіпервітамінози сільськогосподарських тварин.

Коензими (тіамінпірофосфат, ФАД, ФМН, коензим А, НАД, НАДФ, піридоксальфосфат, біоцитин, ліпоаміди, 5'-дезоксиаденозилкобаламін, метилкобаламін) та їх роль у каталітичних процесах за дії ензимів.

Ензими. Теоретичні основи каталізу. Енергія активації. Протеїни - біологічні каталізатори. Ензими та їх будова, природа активного центру. Поняття субстрату, ензим-субстратного комплексу. Механізм дії ензимів. Субстратна специфічність. Кінетика ензимних реакцій. Одиниці активності ензимів. Класифікація та номенклатура ензимів: 1 - оксидоредуктази, 2 - трансферази, 3 - гідролази, 4 - ліази, 5 - ізомерази, 6 - лігази.

Фактори, які впливають на активність ензимів. Активатори та інгібітори. Регуляція активності ензимів. Ізоензими (ізоферменти).

Кофактори та коензими. Мікроелементи - кофактори. Вітамінні коензими. Простетичні групи ензимів.

Гормони. Загальна характеристика. Будова молекул, біосинтез, метаболізм. Типи комунікацій між клітинами (прямий контакт, нейромедіатори, ендокринні сигнальні молекули). За швидкістю передачі сигналів розрізняють такі типи сигналізації: для нейромедіаторів виникає і гаситься за мілісекунди сигнал, рецептором якого є білки іонних каналів постсинаптичної мембрани; для гормонів білково-пептидної природи, катехоламінів, простагландинів передача сигналу триває хвилини і його рецептори розміщені на плазматичній мембрані; для стероїдних та тиреоїдних гормонів передача сигналу відбувається впродовж годин, днів і їх сприймають рецептори в цитозолі і ядрі. Механізми гормонального впливу на метаболічні процеси.

3. Класи органічних сполук і їх метаболізм

Біохімія вуглеводів. Найважливіші представники моносахаридів, дисахаридів, олігосахаридів і полісахаридів. Похідні вуглеводів. Біологічне значення вуглеводів.

Перетворення вуглеводів в травному каналі. Особливості травлення вуглеводів у жуйних тварин. Всмоктування вуглеводів та подальші шляхи їх перетворення.

Перетворення моносахаридів у печінці. Синтез та розпад глікогену. Регуляція.

Перетворення глюкози у клітині. Гліколіз (глікогеноліз) - анаеробний шлях перетворення вуглеводів: послідовність реакцій, ензими, регуляція. Спиртове та інші види бродіння.

Пентозофосфатний шлях перетворення вуглеводів, характеристика, біологічна роль.

Глюконеогенез – синтез глюкози в організмі. Перетворення інших вуглеводів (фруктози, галактози) у тваринному організмі. Регуляція вуглеводного обміну в організмі.

Порушення вуглеводного обміну: діабет, гіпоглікемія, глюкозурія, глікогенози. Їх біохімічна природа.

Біохімія ліпідів. Найважливіші представники ліпідів - жирні кислоти, триацилгліцероли, фосфоліпіди, сфінголіпіди, стероли, воски та ін. Біологічна роль ліпідів.

Перетворення ліпідів у травному каналі. Роль жовчі. Всмоктування ліпідів. Шляхи перетворення ліпідів у тканинах та органах.

Перетворення ліпідів у клітині.

Перетворення гліцеролу. Окиснення жирних кислот, утворення ацетил-КоА, значення. Обмін фосфоліпідів, сфінголіпідів, стеролів.

Біосинтез ліпідів. Окремі аспекти метаболізму ліпідів. Холестерол, його похідні (гормони, вітамін Д, жовчні кислоти), біологічні функції. Ненасичені жирні кислоти. Простагландини, їх функції. Утворення кетонових тіл, механізми, значення. Кетози сільськогосподарських тварин. Шляхи корекції кетозів.

Роль печінки в обміні ліпідів. Регуляція обміну ліпідів. Патологія ліпідного обміну.

Біологічне окиснення. Цикл трикарбонових кислот (ЦТК, цикл Кребса). Ацетил-КоА. Характеристика реакцій циклу трикарбонових кислот, ензими, коензими. Продукти ЦТК: CO_2 , H_2O , $\text{НАД-H}^+(\text{H}^+)$, ФАД-H_2 , ГТР. Окисне фосфорилювання, синтез АТР. Характеристика, регуляція.

Енергетичний вихід окислення вуглеводів, ліпідів і білків. Інгібітори клітинного дихання. Альтернативні шляхи реакцій ЦТК.

Біохімія протеїнів і амінокислот. Трансляція (протеосинтез). Аміноацилювання тРНК. Рибосоми. Регуляція трансляції. Активатори. Інгібітори синтезу білків; гентаміцин, стрептоміцин, тетрациклін та ін.

Шляхи розщеплення амінокислот: дезамінування, переамінування, декарбоксилювання. Амінокислоти - джерело біологічних речовин (адреналін, ДОФА, гістамін, глутатіон, ГАМК, порфірин, ін.).

Перетворення безазотистих залишків амінокислот. Участь амінокислот у ЦТК. Біосинтез замінних амінокислот. Незамінні амінокислоти.

Роль печінки в обміні білків. Продукти обміну білків. Шляхи знешкодження аміаку: синтез сечовини, глутаміну, аспарагіну. Особливості утилізації аміаку у сільськогосподарських тварин. Загальні основи регуляції обміну білків. Патологія протеїнового обміну.

Біохімія нуклеїнових кислот. Перетворення нуклеїнових кислот в травному каналі. Всмоктування продуктів розпаду нуклеїнових кислот.

Перетворення пуринових, піримідинових основ. Продукти обміну пуринів: синтез сечової кислоти, алантоїну. Особливості нуклеїнового обміну в сільськогосподарських тварин. Регуляція обміну нуклеїнових кислот. Патології.

Основи молекулярної біології. Біохімічна генетика. ДНК - носій генетичної інформації.

Хімічний склад ДНК, Структура ДНК: одинарний ланцюг, подвійний ланцюг, спіралізація. Фізико-хімічні сили, що стабілізують молекулу ДНК, Генетичний код. Поняття гена.

Транскрипція. РНК. Хімічний склад та будова РНК. Інформаційна РНК. Рибосомальна РНК. Транспортна РНК. РНК-полімераза. Роль РНК в синтезі білка. Регуляція транскрипції.

Активатори та інгібітори транскрипції. Антибіотики - блокатори транскрипції: актиноміцин Д, аманітин, рифампіцин та ін.

Реплікація ДНК. Рекомбінація ДНК. Фракціонування ДНК. Схвещування нуклеїнових кислот. Хімічний синтез олігонуклеотидів, Молекулярне клонування.

Структура і характеристика хромосом. Організація генома. Диференціація клітин.

Взаємозв'язок обміну речовин. Обмін речовин як єдине ціле. Центральні молекули метаболізму: ацетил-КоА, піруват, глюкозо-6-фосфат, щавелевооцтова кислота, α -кетоглутарат та ін. Утворення нейтральних жирів з вуглеводів. Утворення вуглеводів з жирів. Утворення білків з вуглеводів. Єдність обміну речовин.

4. Регуляція обміну речовин і регуляторні системи

Регуляція обміну речовин. Рівні регуляції: тканини, органи, клітини, біохімічні системи, окремі реакції, макромолекули (ДНК, протеїни, ензими). Механізми регуляції: нервова і гормональна. Класифікація гормонів. Механізм дії. Вторинні посередники: cAMP, cGMP,

Клітинні регуляторні системи: Ca^{2+} , кальмодулін, простагландини, фосфоінозитидний шлях. Патології. Отрути рослин, тварин та фармакологічні речовини - модифікатори нервової регуляції (наркотичні, снотворні речовини, міорелаксанти, транквілізатори та ін.) та гормональної регуляції (анаболічні засоби, холерний, дизентерійний, коклюшний, колібактерійний та інші токсини).

5. Біохімічні основи продуктивності сільськогосподарських тварин

Біохімічні показники тканин та органів як клінічні параметри: біохімія крові, молока, сечі.

Показники у клінічно здорових тварин і за патології. Поняття про клінічну біохімію. Спеціальні аспекти біохімії тварин: біохімія м'яса та молока. Біохімія пташиного яйця, меду, шкіри та вовни. Біохімічні аспекти регуляції продуктивності тварин.

6. Біохімія рослин

Рослини і фотосинтез. Хлоропласти, організація гранів та тілакоїдів. Світлова фаза фотосинтезу: поглинання світла, транспорт електронів, фосфорилювання. Темнова фаза фотосинтезу: цикл Кальвіна та його регуляція, фотодихання, C_4 -цикл. Альтернативні шляхи фіксації CO_2 .

Особливості перетворень вуглеводів, ліпідів, білків та нуклеїнових кислот у рослин, рослинні алкалоїди та глікозиди.

Біохімія сільськогосподарських рослин: зернових, бобових, олійних культур, картоплі, цукрового буряка, овочевих, плодових та ягідних культур, кормових трав.

7. Методи досліджень в біохімії.

Об'єкти біохімічних досліджень. Піддослідні тварини. Біологічні препарати: тканини, органи, суспензії клітин, культури клітин, клітинні фракції, біополімери. Правила та строки зберігання біологічних препаратів.

Техніка лабораторних робіт. Хімічний посуд. Хімічні речовини, їх чистота, методи очистки.

Розчини та середовища. Фізико-хімічні вимоги до біохімічних розчинів та середовищ: буферна ємність, осмотичність, іонна сила, склад. Інкубаційні середовища, субстрати. Фізіологічні розчини. Буферні розчини. Правила та строки зберігання біохімічних розчинів та середовищ.

Препаративні методи. Способи гомогенізації. Фракціонування гомогенатів, Центрифугування. Характеристика методу, розділяючого поля, номограма. Диференційне центрифугування, ультрацентрифугування, центрифугування в градієнті густини та ін. Висолювання, діаліз біополімерів. Ультрафільтрація. Хроматографічні методи очистки препаратів.

Методи оцінки чистоти та кількості препаратів. Методи визначення кількості білка та нуклеїнових кислот.

8. Фізико-хімічні методи аналізу.

Електрохімічні методи: потенціометрія, кондуктометрія, електрогравіметрія, вольтамперметрія, кулонометрія та ін.

Спектральні методи: атомно-абсорбційний і молекулярно-абсорбційний аналізи; інфрачервона та флуоресцентна спектроскопії.

Радіоспектроскопічні методи: електронний парамагнітний резонанс (ЕПР), ядерний магнітний резонанс (ЯМР),

Хроматографічні методи аналізу. Паперова та тонкошарова хроматографія, хроматографія на колонках. Види хроматографічного розділення біомолекул: адсорбційна, гель-фільтрація, іоно-обмінна, афінна, газо-рідина, високоефективна газова хроматографія. Електрофорез.

Метод мас-спектрометрії.

Радіоізотопні методи аналізу: ізотопи, характеристика, застосування.

Імуноферментний аналіз (ІФА), радіоімунний аналіз (RIA), флюороімунний аналіз (FIA), метод радіальної імунодифузії (РІД).

Рекомендована література

Основна література

1. Спеціальна біохімія: навчальний посібник для підготовки фахівців освітнього рівня «Магістр» у вищих навчальних закладах зі спеціальності “Ветеринарна медицина” за спеціалізацією “Лабораторна справа”[за ред.. С.Д. Мельничука]. – Київ, 2015. – 649 с.
2. Спеціальна біохімія : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів [За редакцією член-кореспондента НААУ С.Д. Мельничука.] Автори: С.Д. Мельничук, С.В. Хижняк, В.І. Цвіліховський, Грищенко, В.А. Томчук, Є.А. Деркач, Н.М. Мельникова, Л.Г. Калачнюк, Г.І. Калачнюк, О.М. Тупицька, В.А.– Київ, 2014. – 371с.
3. Біохімія: практикум / Д.О. Мельничук, С.Д. Мельничук, Л.Г. Калачнюк, Г.І. Калачнюк. За загальною редакцією академіка НАН України і НААН Д.О. Мельничука (рекомендовано Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України, лист № 1/11-16887 від 30.10.2012) - К: ВЦ НУБіП України, 2012, 528 с.
4. Маршалл В.Дж., Бангерт С.К. Клиническая химия. 6-е изд. М: Бином, 2011. – 408 с.
5. Фаллер Дж.М., Шилдс Д. Молекулярная біологія клетки. Руководство для врачей. М: Бином-Пресс, 2011. – 256 с.
6. Кольман Я., Рем К.-Г. Наглядная биохимия. 3-е изд.: Пер. с нем. М.: Мир, 2009. - 469 с.
7. Марри Р., Греннер Д., Мейс П., Родуэлл В. Биохимия человека – М.: Мир, 2009. - Т. 1. - 381 с.
8. Марри Р., Греннер Д., Мейс П., Родуэлл В. Биохимия человека – М.: Мир, 2009. - Т. 2. - 414 с.
9. Мельничук Д.О. Гіпобіоз тварин – молекулярні механізми та практичне значення для сільського господарства і медицини: монографія /Д.О. Мельничук, С.Д. Мельничук. – К.: НАУ, 2007. – 220 с.
10. Стрельцов О.А., Мельничук Д.О., Снітинський В.В. та ін. “Фізична і колоїдна хімія”. Львів: Ліга-Прес, 2002. – 456 с.

11. Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L. Biochemistry. – New York: W H Freeman; 2002. 1515 p. <http://www.twirpx.com/file/543149/>
12. Губський Ю.І. Біологічна хімія. Київ – Вінниця: Нова книга, 2007. – 655 с.
13. Николаев А.Я. Биологическая химия. 3-е изд., перераб и доп. - М.: Медицинское информационное агенство. - 2007. - 568 с.

Додаткова література

1. Мельничук Д.О., Грищенко В.А. Роль кислотно-лужного стану та фосфоліпідів молока у формуванні колострального імунітету в новонароджених телят: монографія. – К.: ЦП «Компринт», 2015. – 250с.
2. Важкі метали: біохімічні механізми токсичного впливу на організм: монографія / Мельникова Н.М., Кліх Л.В., Деркач Є.А. [та ін.]; під редакцією професора Н.М. Мельникової. – К.: – 2015. – 291 с.
3. Використання ліпосом на основі фосфоліпідів молока у гепатології / за ред.. Д.О. Мельничука. - К: Вид. центр НУБіП України, 2010. – 400 с.
4. Цвіліховський В.І. Ліпідний спектр крові перепелів за фонового вмісту охратоксину А в кормі / В.І. Цвіліховський // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2015. – Вип. 221. – С. 155-161.
5. Біологічна хімія з основами фізичної та колоїдної хімії (лабораторно-практичні заняття), укладачі: *Д.О. Мельничук* та ін. Київ, 1998. – 147 с.
6. Практикум з органічної хімії, за редакцією *Д.О. Мельничука*. Київ: Видавничий центр НАУ, 2002. – 133 с.

Інформаційні ресурси

1. US National Library of Medicine National Institutes of Health (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>)
2. The Ukrainian Biochemical Journal (<http://ua.ukrbiochemjournal.org/>)
3. Журнал «Біологія тварин» (<http://www.aminbiol.com.ua/index.php/ua/>)
4. Веб-сторінки наукових ін. журналів
5. Web-сторінки «Вікіпедії» та інших інтернет-ресурсів

Блок 2. Радіобіологія

Радіаційне ураження сільськогосподарських тварин. Класифікація радіаційних уражень сільськогосподарських тварин. Променева хвороба тварин при зовнішньому опроміненні. Особливості променевої хвороби тварин при внутрішньому опроміненні. Патогенез гострої променевої хвороби тварин та основні її синдроми. Особливості перебігу променевої хвороби у сільськогосподарських тварин різних видів. Особливості перебігу хронічної променевої хвороби. Принципи лікування та профілактики променевої хвороби тварин.

Особливості дії іонізуючих випромінювань на сільськогосподарські рослини. Фізіологічні та біохімічні аспекти радіаційного синдрому у сільськогосподарських рослин. Радіобіологічні ефекти у рослин. Радіаційний гормезис. Специфіка прояву морфологічних змін у рослин. Променева хвороба рослин. Тривалість життя опроміненої рослини. Специфіка радіаційної загибелі рослин. Типи мутацій, що виникають при дії іонізуючих випромінювань на рослини. Дія малих доз іонізуючих випромінювань на рослини. Дія іонізуючих випромінювань на агроценози.

Сільськогосподарська радіоекологія. Завдання сільськогосподарської та лісгосподарської радіоекології. Джерела надходження радіонуклідів у навколишнє середовище. Природна радіоактивність ґрунтів, води, сільськогосподарських рослин і тварин. Масштаби і специфіка радіоактивного забруднення внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС. Міграція радіоактивних речовин в об'єктах сільськогосподарського виробництва. Взаємодія радіонуклідів з ґрунтом в залежності від фізико-хімічних властивостей радіонуклідів, гранулометричного і мінералогічного складу ґрунту та агрохімічних показників. Вертикальна і горизонтальна міграція радіонуклідів в сільськогосподарських угіддях. Поведінка радіонуклідів в ланці ґрунт-рослина. Специфіка некореневого і кореневого надходження радіонуклідів в

сільськогосподарські рослини та корми. Перехід радіонуклідів в продукцію рослинництва і кормовиробництва. Особливості накопичення радіонуклідів видами сільськогосподарських рослин. Поведінка радіонуклідів в ланці корми-організм сільськогосподарських тварин. Міграція радіонуклідів із зрошувальною водою. Специфіка міграції радіонуклідів в лісових біогеоценозах. Особливості надходження радіонуклідів у лугову рослинність.

Особливості ведення сільськогосподарського виробництва на забруднених радіонуклідами угіддях. Основні принципи ведення сільськогосподарського виробництва та лісового господарства на територіях, забруднених радіонуклідами. Вапнування кислих ґрунтів, забруднених радіонуклідами, механізм його дії та імовірна ефективність в зниженні надходження і накопичення радіонуклідів в продукції рослинництва. Механізм дії і ефективність фосфорних і калійних добрив в обмеженні надходження радіонуклідів в сільськогосподарські рослини. Можливі шляхи регуляції надходження радіонуклідів в рослини шляхом зміни структури сівозмін. Обґрунтування управління режимом зрошення, як засобом зменшення надходження радіонуклідів в рослини. Покращення луків та пасовищ як основний засіб мінімізації надходження радіонуклідів в організм сільськогосподарських тварин. Роль зміни раціону годівлі тварин, переводу тварин у літній період на стійлове утримання та на чисті корми у запобіганні надходження радіонуклідів. Застосування мінеральних добавок з кормами та радіоблокаторів з метою зменшення всмоктування радіонуклідів у шлунково-кишковому тракті.

Особливості ветеринарного забезпечення і роботи ветеринарного лікаря на забруднених радіонуклідами територіях.

Деактивація продукції рослинництва і тваринництва.

Прогнозування надходження радіонуклідів в продукцію рослинництва та тваринництва. Перепрофілювання галузей агропромислового виробництва з метою одержання продукції, що відповідає санітарно-гігієнічним вимогам.

Особливості ведення підсобного господарства.

Організація радіологічного контролю на забруднених радіонуклідами сільськогосподарських угіддях. Класифікація радіаційних аварій та їх причини. Особливості дослідження забруднених сільськогосподарських угідь. Етапи та порядок проведення радіологічного моніторингу навколишнього середовища. Схема потоків радіонуклідів в біосфері та їх внесок в дозу опромінення людини на різних фазах радіаційної аварії. Вимоги до складання радіаційного паспорту господарства. Організація та проведення радіологічного контролю продукції рослинництва і тваринництва. Вимоги до обладнання радіологічних відділів та інших підрозділів в галузі сільськогосподарського виробництва. Порядок проведення акредитації радіологічних лабораторій. Структура, штати, матеріальне та правове забезпечення радіологічних підрозділів.

Використання іонізуючих випромінювань у сільськогосподарському виробництві. Типи установок, що використовуються для опромінення продукції сільського господарства, їх характеристика та можливості використання. Опромінення насіння, розсади, живців та деяких об'єктів тваринництва для прискорення росту, розвитку та збільшення продуктивності рослин і тварин. Використання іонізуючих випромінювань для пастеризації та консервації продукції сільського та лісового господарства. Радіаційна технологія запобігання проростання продукції рослинництва при зберіганні. Радіаційна біотехнологія подолання несумісності тканин при вегетативних щепленнях рослин, її суть та ефективність при застосуванні. Використання іонізуючих випромінювань для збільшення строків зберігання сільськогосподарської та лісгосподарської продукції. Застосування радіаційного мутагенезу в рослинництві та тваринництві. Радіаційні способи боротьби з комахами-шкідниками сільськогосподарських і лісових культур та поширювачами інфекційних хвороб сільськогосподарських тварин, можливості та проблеми їх використання. Радіаційна стерилізація продукції та відходів тваринництва.

Радіаційна деполімеризація грубих кормів. Радіаційна стерилізація матеріалів та інструментарію у ветеринарній медицині.

Література

1. Белов А.Д., Киршин В.А. Ветеринарная радиобиология : учебник. – М.: Агропромиздат, 1987. - 287 с. або Белов А.Д., Киршин В.А., Лысенко Н.П. и др. Радиобиология. – М.: Колос, 1999. – 384 с.
2. Ведення сільського господарства в умовах радіоактивного забруднення території України внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС на період 1999-2002 рр. : методичні рекомендації. – К.: Ярмарок, 1998. – 103 с.
3. Гудков І.М. Радіобіологія : підручник. – Херсон : Олді-Плюс, 2016. – 504 с.
4. Гудков І.М. Віннічук М.М. Сільськогосподарська радіобіологія : навчальний посібник. – Житомир : ДАУ, 2003. – 472 с.
5. Гудков І.М., Гайченко В.А., Кашпаров В.О. Сільськогосподарська радіоекологія : підручник. – К.: Ліра, 2017. – 268 с.
6. Краснов В.П., Орлов О.О., Бузун В.О. та ін.. Прикладна радіоекологія лісу : монографія. – Житомир : Полісся, 2007. – 680 с.

Блок 3. Ботаніка

Ботаніка. Загальні питання. Ботаніка як наука: її сучасний стан та перспективи розвитку. Завдання ботаніки у вищій школі по підготовці висококваліфікованих спеціалістів для народного господарства України. Роль ботаніки в підготовці науково-педагогічних кадрів аграрного профілю. Ботаніка і майбутнє, її місце та значення у вирішенні проблем соціально-економічних питань в умовах екологізації, техногенезу та рекреації.

Цитологія. Клітинна теорія будови організмів та її значення на сучасному етапі розвитку вчення про клітину. Сучасні досягнення у вивченні будови, властивостей, структурної організації клітини та її органел. Цитоплазма, її структура, фізичні властивості, хімічний склад та функції. Ендоплазматична сітка як компонент складних комунікацій клітини, місце синтезу та розщеплення речовин. Наукові досягнення у вивченні мембранної будови клітини. Елементарна мембрана. Структурна організація системи біологічних мембран та питання їхньої участі в здійсненні обмінних та синтетичних функцій у клітині.

Ядро рослинної клітини, його структурна організація, фізичні властивості, хімічний склад та роль у передачі спадкових ознак, забезпеченні життєдіяльності клітини та її органел. Структурні та хімічні зміни ядра та хромосом у процесі каріокінетичного й редукційного поділу. Нуклеїнові кислоти та їх значення в забезпеченні реалізації функціональних властивостей ядра.

Пластиди. Типи пластид та їхня роль у життєдіяльності рослинної клітини і рослини. Особливості будови, структурної організації та функцій хлоропластів, хромопластів і лейкопластів. Взаємозв'язок структурної організації хлоропластів та їх функціональної активності. Комплекс Гольджі. Мітохондрії. Сферосоми. Лізосоми. Мікротільця. Мікротрубочки. Мікрофіламенти. їхня структурна організація, фізичні властивості, хімічний склад та роль у життєдіяльності рослинної клітини. Ознаки спільності та відмінності, рівні внутріклітинної організації й спеціалізації.

Похідні рослинної клітини. Вакуолярна система, її структура, хімічний склад сполук клітинного соку, взаємозв'язок з іншими клітинами та органелами. Фізіологічні аспекти вакуолярної системи.

Клітинна оболонка, її походження, будова, мікроструктурна та молекулярна організація. Теорії росту і розвитку клітинної оболонки з сучасних позицій. Хімічні видозміни клітинної оболонки та їх використання в практичній діяльності людини.

Фізіологічне активні речовини рослинної клітини, їх типи, різноманітність і значення в життєдіяльності рослинної клітини та житті людини.

Сучасні досягнення космічної цитології. Біологічні системи забезпечення життєздатності космічних кораблів. Досягнення українських учених у вивченні розвитку клітин і рослин в умовах невагомості та циклічності розвитку рослин. Культура клітин в умовах космічного польоту. Перспективи космоботаніки та її майбутнє в освоєнні космічного простору.

Гістологія. Сучасні уявлення про філогенез, формування і походження рослинних тканин. Способи утворення нових клітин і тканин. Генезис та структурно-функціональні зміни тканин в процесі формування органів і рослинного організму в цілому.

Культура клітин і тканин. Перспективи використання в генетиці, селекції, біосинтетичній промисловості. Клонування; сучасні досягнення в практиці клонування, оздоровлення організму та масового отримання посадкового матеріалу.

Орґанографія. Сучасні досягнення орґанографії рослин. Особливості анатомії та морфології сільськогосподарських культур та видів аборигенної флори. Перспектива використання і застосування досягнень сучасної анатомії у вивченні природи ушкоджень сільськогосподарських культур збудниками хвороб та шкідників і можливості використання цього методу для діагностики ступеня ураження й оцінки життєздатності культури.

Генезис і структурно-механічні принципи будови кореня, стебла і листка, їх моделювання та практичне використання.

Систематика рослин. Нове в систематиці та філогенії рослин. Систематичні одиниці. Вид як основна систематична одиниця, процеси видоутворення і його типи. Внутрішньовидова таксономія. Видоутворення і прогресивна еволюція. Вид як філософська і науково-практична категорія.

Система органічного світу. Характеристика, філогенетичні зв'язки та еволюція. Значення нижчих рослин у природі та житті людини. Віруси і фаги як збудники хвороб сільськогосподарських культур. Царство дробянки. Бактерії, особливості будови, способи життя і розмноження. Патогенні бактерії як збудники хвороб та анатомо-морфологічних деформацій рослин. Відділ синьо-зелені водорості. Царство справжні гриби та їхня негативна роль у сільськогосподарському виробництві. Аномалії, деформації та деструкції в культурних рослин, викликані збудниками хвороб у процесі ураження зовнішніх та внутрішніх типів тканин і органів. Анатомо-морфологічні зміни вегетативних і генеративних органів уражених грибами з відділу аскоміцети. Біологічні властивості, стадії та фази розвитку рослин, які є оптимальними для масового ураження культурних рослин. Обґрунтування шкодочинності дейтеромікотних видів грибів у різних груп сільськогосподарських культур. Причини співжиття в таломі лишайників водоростей і грибів, збалансованості й агресивності мікобіонта за певних ситуацій.

Нижчі рослини. Група відділи водоростей. Відділ зелені водорості. Відділ червоні водорості. Відділ діатомові водорості. Відділ бурі водорості.

Вищі рослини. Характеристика архегоніальних рослин, їх місце в еволюції рослинного світу. Основні закономірності еволюції жіночого і чоловічого гаметофіту в різних систематичних груп рослин.

Відділ голонасінні, або соснові. Загальна характеристика голонасінних та їхня класифікація.

Походження та еволюція покритонасінних рослин. Генетичні зв'язки з голонасінними рослинами. Високпі рослини, їх місце та роль в еволюції різних відділів і класів. Теорії походження квітки та їх сучасне трактування. Методи систематики та філогенії покритонасінних рослин. Класи однодольних і

дводольних рослин. Головніші порядки і родини з класу дводольних рослин та їх зв'язки спорідненості. Основні принципи побудови філогенетичних систем Л.А. Тахтаджяна, Р. Бессі. Головніші порядки і родини однодольних рослин та їх генетичні зв'язки. Чисельність, структурний розподіл, біогеографічні особливості та господарське значення генофонду України.

Шляхи еволюції культурних рослин та їх співродичів природної флори України та Земної кулі. Адвентивні рослини та перспективи подальшого розвитку на території України і прилеглих країн. Інвазійні види рослин та їх роль у різних типах рослинності. Ендемізм рослин і його роль у структурі та еволюції флори Земної кулі. Ендемізм високогір'я Карпат і Криму.

Основи екології, фітоценології та географії рослин

Екологія рослин. Основи екології рослин. Глобальне та зональне значення екології рослин у соціально-економічному житті людини. Головніші екологічні фактори та їх вплив на рослинний організм і рослинність. Сучасний стан і перспективи розвитку сільськогосподарської екології. Екосистеми сучасності та цивілізація. Стійкість екосистем. Залежність екосистем від антропогенного впливу. Забруднення екосистем України в результаті катастрофи на ЧАЕС. Пестициди й екосистеми. Радіаційна, хімічна та флористична забрудненість оточуючого середовища. Сублетальна дія радіації та отрутохімікатів на природні і культурні фітоценози. Кислотні дощі. Озоновий екран. Добрива та засоби захисту рослин.

Географія рослин. Основи географії рослин. Ботаніко-географічні зони України, їх флористичні, ценотичні та соціально-економічні особливості.

Фітоценологія. Фітоценоз як основний компонент екосистем, біоценозу та біогеоценозу. Головніші структурні ознаки фітоценозу. Залежність структури фітоценозів від специфіки розподілу підземних органів, видового складу, чисельності та життєвості особин, ступеня зімкнутості рослинного покриву та вертикального розподілу листової поверхні. Сучасні методи фітоценології. Екологія рослинних угруповань. Фактори місцезростання та їх вплив на розвиток рослинних угруповань. Основні положення синекології. Геоботанічна індикація. Оцінка середовища за окремими видами-індикаторами, а також асоціаціями-індикаторами. Аспекти оптимізації процесів розпізнавання середовища за рослинністю.

Класифікація фітоценозів. Принципи класифікації рослинності. Суть класифікації. Аналіз домінантної та флористичної класифікації. Аналіз головніших синтаксонів рослинності України.

Популяція і рослинність. Поняття про популяцію. Властивості популяцій. Типи популяцій. Ценопопуляції, їх категорії. Екологія та динаміка популяцій. Екотип. Кліматичні, едафічні та ценотичні екотипи різних типів рослинності України. Віковий спектр ценопопуляцій. Латентний, віргінільний, генеративний і сенільний періоди та стадії розвитку популяцій. Стратегія популяцій. Динаміка популяцій природних і культурних фітоценозів та їх залежність від характеру господарської діяльності людини.

Динаміка фітоценозів. Динаміка рослинних угруповань. Еволюція фітоценозів. Автогенні та алогенні сукцесії. Походження і динаміка ендемічних і екзотичних змін. Клімакс як форма динаміки рослинності. Концепція клімаксу.

Клімаксоформуючі сукцесії. Клімакс і продуктивність. Корінна і трансформована рослинність.

Агрофітоценологія. Агрофітоценози. Основні закономірності будови і розвитку агрофітоценозів. Еколого-ценотичні взаємозв'язки компонентів культурних фітоценозів та їх використання при створенні нових агрофітоценозів. Соціально-економічні аспекти сучасних і прогнозних агрофітоценозів. Флористична, ценотична та екологічна значимість агрофітоценозів та їхніх компонентів у житті людини та біосфери Землі.

Рослинність України. Ліси України. Характеристика основних лісових формацій. Розвиток природної лісової рослинності.

Лучна рослинність. Класифікація лучної рослинності. Типологія лук України. Антропогенні зміни лучної рослинності під впливом меліорації, випасу, сінокосіння тощо.

Степова рослинність. Загальна характеристика степової рослинності та її зв'язок з ґрунтоутворенням. Типологія степової рослинності. Сучасний стан її використання і трансформації.

Болотна рослинність. Тини боліт. Походження та динаміка боліт України. Трансформація болотної рослинності під впливом антропогенного фактора.

Галофільна рослинність. Поширення галофільної рослинності на території України. Різноманітність галофільних синтаксонів. Трансформація природної галофільної рослинності та перспективи її використання.

Високогірна рослинність України. Основні типи високогірної рослинності. Характерні риси спільності та відмінності високогірної рослинності з прилеглими гірськими системами сусідніх країн. Рідкісні та ендемічні види високогір'я Криму та Карпат.

Геоботанічне районування. Геоботанічне районування України. Основні принципи геоботанічного районування. Характеристика головніших областей та провінцій на території України.

Методи дослідження рослинності. Методи флористичного, географічного та геоботанічного дослідження. Методи геоботанічного опису фітоценозів, дослідних ділянок. Види наукових досліджень за ступенем детальності дослідження. Стаціонарні дослідження. Експериментальні дослідження в геоботаніці. Застосування статистичних даних і математичних методів у ботаніці. Комп'ютеризація, опрацювання матеріалів у ботанічних дослідженнях.

Рекомендована література.

Основна

1. Александрова В.Д. Классификация растительности. Обзор принципов классификации и классификационных систем в разных геоботанических школах. – Л.: Наука, 1969. – 213 с.
2. Брайон О.В., Чикаленко В.Г. Анатомія рослин. – К.: Вища шк., 1992. – 272 с.
3. Вальтер Г. Общая геоботаника: Пер. с нем. – М.: Мир, 1982. – 261 с.
4. Воронов А.Г. Геоботаника. -М.: Высш. шк., 1973. - 384 с.
5. География растительного покрова Украины /Шеляг-Сосонко Ю.Р., Осычнюк В.В., Андриенко Т.Л. – К.: Наук, думка, 1980. – 288 с.

6. Горшенина Т.К. Экология растений. – М.: Высш. шк., 1979. – 368 с.
7. Григора І.М., Соломаха В.А. Основи фітоценології. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 240 с.
8. Григора І.М., Якубенко Б.Є. Польовий практикум з ботаніки. – К.: Арістей, 2006. – 255 с.
9. Григора І.М., Шабарова СЛ., Алейніков І.М. Ботаніка. Підручник для аграрних університетів. – К.: Фітосоціоцентр, 2006. – 476 с.
10. Жуковский П.М. Ботаника. – М.: Колос, 1982. – 622 с.
11. Курс низших растений / Великанов Л.Л., Гарибова Л.В., Горленко М.В. и др. Под ред. М.В. Горленко. – М.: Высш. шк., 1981. – 504 с.
12. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника: В 2 т.: пер. с англ. – М: Мир, 1990. Т.1 – 347 с.; Т.2 – 344 с.
13. Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф. Ботаніка. Вищі рослини. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 432 с.
14. Одум Ю. Экология: В 2-х т. Т.2. Пер. с англ. – М.: Мир, 1986. – 376 с.
15. Работнов Т.А. Фитоценология. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1992. – 266 с.
16. Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. 244 с.
17. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. – М.: Прогресс, 1980. – 328 с.
- 19 Хржановский В.Г. Курс общей ботаники. Ч. 1. Цитология, гистология, органография, размножение. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: высш. шк. 1982. – 484 с.
20. Хржановский В.Г. Курс общей ботаники. Ч. 2. Систематика, элементы экологии и географии растений. – М.: Высш. шк., 1982. – 542 с.
21. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Крисаченко В.С., Мовчан Я.И. Методология геоботаники. – К.: Наук. думка, 1991 б. – 272 с.
22. Якубенко Б.Є., Попович С. Ю., Устименко П.М. Геоботаніка. Підручник. – К.: Фітосоціоцентр, 2016. – 347 с.
23. Якубенко Б.Є., Попович С. Ю., Устименко П.М. Геоботаніка. Підручник. 2-ге вид. переробл. і доповн. – К.: Ліра-К, 2019. – 492 с.
24. Якубенко Б.Є. Польовий практикум з ботаніки. – К.: Фітосоціоцентр, 2014. – 400 с.

Додаткова

1. Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. – Л.: Наука. 1969. – 272 с.
2. Геоботанічне районування УРСР. – К.: Наук, думка, 1977. – С. 172–177.
3. Дубина Д.В. Вища водна рослинність України. – К.: Фітосоціоцентр, 2006. – 412 с.
4. Екофлора України. У 5 томах. Дідух Я.П. та ін. / Відпов. ред. Я.П. Дідух. – К.: Фітосоціоцентр, 2000–2006.
5. Зелена книга України / під заг. ред. чл.-кор. НАН України Я.П. Дідуха. – К.: Альтапрес, 2009. – 448 с. + 48 кольор. с.
6. Клейн Р.М., Клейн Д.Т. Методы исследования растений. – М.: Колос. 1974. – 526 с.
7. Раменский Л.Г. Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова. – Л.: Наука. 1971. – 334 с.

8. Миркин Б.М. Теоретические основы современной фитоценологии. – М.: Наука, 1985. – 136 с.
9. Определитель высших растений Украины. – К.: Наук, думка 1987, – 548 с.
10. Пианка Э. Эволюционная экология. – М.: Мир, 1981. – 399 с.
11. Продромус растительности Украины / Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дидух Я.П., Дубина Д.В. и др. – К.: Наук, думка, 1991. – 272 с.
12. Продромус рослинності України. – Київ: Наук. думка, 2019. – 783 с.
13. Рослинність УРСР: Болота. – К.: Наук, думка, 1969. – 243 с.
14. Рослинність УРСР: Ліси. – К.: Наук, думка, 1971. – 460 с.
15. Рослинність УРСР: Природні луки. – К.: Наук, думка, 1968. – 256 с.
16. Рослинність УРСР: Степи, кам'яністі відслонення, піски. – К.: Наук, думка, 1973. – 428 с.
17. Соломаха В.А. Синтаксони рослинності України за методом Браун-Бланке та їх особливості. – К.: Ун-т ім. Т.Г. Шевченка, 1995. – 116 с.
18. Соломаха В.А. та ін. Синантропна рослинність України. – К.: Наук, думка, 1992. – 250 с.
19. Соломаха В.А., Григора І.М. Рослинність України. – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 452 с.
20. Якубенко Б.Є., Попович С. Ю., Устименко П.М. Геоботаніка. Тлумачний словник. Навчальний посібник. – К.: Фітосоціоцентр, 2015. – 485 с.
21. Якубенко Б.Є., Попович С. Ю., Устименко П.М., Дубина Д.В., Чурілов А.М. Геоботаніка: методичні аспекти досліджень. Навчальний посібник. – К.: Ліра-К, 2018. – 316 с.
22. Sergei L. Mosyakin, Mykola M. Fedoronchuk. Ed.: Sergei L. Mosyakin. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. – Kiev, 1999. – 345 p.

Блок 4. Фізіологія рослин

Фізіологія рослинної клітини та закономірності водообміну. Предмет навчальної дисципліни, мета і напрямки фізіології рослин. Історія становлення фізіології рослин та внесок вітчизняних учених в її розвиток. Методи і напрямки досліджень у фізіології рослин. Зв'язок фізіології рослин з іншими науками. Основні напрями розвитку сучасної фізіології рослин: біохімічний, біофізичний, онтогенетичний, еволюційний, математичний, екологічний і синтетичний (кібернетичний). Роль фізіології рослин в програмуванні продуктивності рослин, прогнозуванні стану екологічних систем та охороні природи. Основні завдання фізіології рослин на сучасному етапі та шляхи їх реалізації.

Структурні компоненти рослинної клітини. Хімічний склад клітини. Загальні уявлення про рослинну клітину. Структура та функціональна організація рослинної клітини. Структурні компоненти рослинної клітини. Структурні компоненти клітин. Основні властивості цитоплазми як колоїдної системи. Біомембрани, їх структура і функції. Моделі мембран. Структура, хімічний склад і функціональна роль ядра. Рибосоми, їх будова і функції. Будова і функціональна роль диктіосом, мікротілець (пероксисом, гліоксисом), лізосом і сферосом. Напіваавтономні структури клітини: мітохондрії і пластиди, їх будова і функції. Субмікроскопічна будова клітинної оболонки, її хімічний склад і функціональне значення. Біосинтез клітинної стінки. Біохімічний склад рослинного організму. Загальна характеристика білків, вуглеводнів, жирів, нуклеїнових кислот. Значення ферментів в життєдіяльності клітини.

Фізіологія рослинної клітини. Водообмін рослин. Надходження води в рослинну клітину. Дифузія. Поняття про хімічний і водний потенціал. Осмос, осмотичний потенціал. Клітина як осмотична система. Явища плазмолізу і деплазмолізу. Тургор, тургорний потенціал, циторіз, всмоктувальна сила. Зміни співвідношення між тургором, осмотичним тиском і всмоктувальною силою залежно від насичення клітин водою. Надходження розчинів солей в рослинну клітину. Поняття про вибіркове нагромадження клітиною елементів мінерального живлення. Пасивний і активний транспорт йонів в рослинну

клітину, механізм надходження. Механізм транспорту йонів через мембрану (уніпорт, симпорт, антипорт). Мембранний електрохімічний потенціал. Активна дифузія. Транспортні АТФ-ази.

Значення води в житті рослини. Поняття про водний режим рослин. Вміст та стан води в органах, клітинах та окремих органах рослинного організму в онтогенезі. Методи визначення вмісту та стану води в рослинах.

Грунт – основне джерело води для рослини. Стан та форми ґрунтової води. Методи визначення вмісту води в ґрунтах. Водний потенціал ґрунту. Поняття про коефіцієнт в'янення ті «мертвий» запас вологи в ґрунтах різних типів.

Поглинання води кореневою системою. Механізми поглинання, симпластний та апопластний шляхи транспорту води. Шляхи та рушійні сили радіального транспорту води в корені. Механізм кореневого тиску. Гутація і «плач» рослин. Залежність поглинання води коренем від умов зовнішнього середовища.

Рушійні сили та механізм висхідного транспорту води по ксилемі. Виявлення та значення присисної дії листків (верхнього кінцевого двигуна). Теорія зчеплення (когезія).

Транспірація. Випаровування води рослиною, біологічне значення. Види транспірації. Характеристика основних параметрів. Інтенсивність транспірації, відносна транспірація, продуктивність транспірації, транспіраційний коефіцієнт. Механізми регулювання відкривання та закривання продихів. Залежність транспірації від температури повітря, світла, відносної вологості повітря, вологості ґрунту, мінерального живлення, онтогенезу рослин, вмісту води, фітогормонально - інгібіторного співвідношення.

Особливості водного режиму різних екологічних груп.

Енергетичні процеси рослинного організму. Фотосинтез. Історія відкриття та вивчення фотосинтезу. Значення фотосинтезу у природі, його космічна роль. Типи асиміляції вуглекислоти як адапційні пристосування у рослин до умов існування. Характеристика основних показників фотосинтезу, методи та одиниці їх вимірювання.

Хлоропласти, їх будова, хімічний склад і функції. Фотосинтетичні пігменти (хлорофіли, каротиноїди, фікобіліни).

Сучасне уявлення про механізм фотосинтезу. Світлова стадія фотосинтезу. Загальне рівняння фотосинтезу. Первинні процеси фотосинтезу. Фотосистема I та фотосистема II. Окисне фотофосфорилування.

Темнова стадія фотосинтезу. C_3 – шлях фотосинтезу (цикл Кальвіна), C_4 – шлях фотосинтезу (Хетча-Слека), САМ – метаболізм, його особливості та значення. Фотодихання, його особливості та фізіологічне значення. Ендогенні механізми регуляції фотосинтезу. Екологія фотосинтезу. Фотосинтез та урожайність.

Дихання рослин. Загальне рівняння дихання. Взаємозв'язок між диханням і бродінням. Класифікація оксидоредуктаз. Гліколіз. Цикл Кребса. Окисне фосфорилування. Пентозофосфатний шлях. Екологія дихання. Субстрати дихання, дихальний коефіцієнт.

Живлення, ріст і розвиток рослин. Мінеральне живлення – один з основних типів живлення рослин. Історія розвитку вчення про мінеральне живлення. Методи вивчення мінерального живлення рослин: лабораторні (на проростках в чашках Петрі, кюветах і т.п.), вегетаційні (водні, ґрунтові, піщані, гравійні, перлітові та інші культури), польові. Вміст мінеральних елементів в різних рослинах та їх органах.

Класифікація мінеральних елементів. Поглинання мінеральних речовин. Радіальний і ксилемний транспорт елементів мінерального живлення.

Мінеральні солі – основна форма мінерального живлення рослин. Механізм поглинання йонів (катіонів і аніонів) кореневою системою і їх транспорт через біологічні мембрани. Шляхи та рушійні сили транспорту мінеральних елементів в радіальному та висхідному напрямках. Позакореневе поглинання мінеральних елементів. Вплив умов середовища на поглинання рослиною мінеральних елементів.

Роль азоту в житті рослини. Фіксація молекулярного азоту. Особливості азотного живлення бобових рослин.

Редукція нітрату. Шляхи асиміляції аміаку. Фізіологічне значення макро- і мікроелементів. Вплив зовнішніх і внутрішніх факторів на мінеральне живлення рослин.

Фізіологічні основи застосування добрив. Органічні і мінеральні добрива (прості, складні). Мікродобрива.

Ріст і розвиток рослин. Поняття про розвиток рослин. Взаємовідносини між ростом и розвитком. Фізіологія старіння рослин. Старіння і омолодження рослин і органів у онтогенезі. Фотоперіодизм. Фотохромна система рослин. Управління генеративним розвитком. Фізіологія цвітіння, формування насіння і плодів. Системи регуляції у рослин. Ауксини. Цитокініни. Гібереліни. Абсцизова кислота. Етилен. Етапи розвитку рослин. Періодичність росту та спокій рослин. Типи росту рослин.

Пристосування і стійкість рослин до несприятливих факторів середовища. Поняття про стійкість (фізіологічну витривалість) рослин. Стійкість як процес пристосування рослин до середовища. Поняття про стреси, їх різноманітність. Первинні неспецифічні реакції рослин на стрес. Стійкість до посухи та високих температур. Холодостійкість. Морозостійкість. Зимостійкість. Радіостійкість. Стійкість до інфекційних хвороб. Механізми захисту.

Рекомендована література

Основна література

1. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: Підручник. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 392 с.
2. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: підручник (для студ.вищ.нав.закл.) – К.: Либідь, 2005. – 808 с.
3. Мокрушин М.М., Мокрушина Є.М., Петерсен Н.В., Меншиков М.М. Фізіологія рослин. – Вінниця: „Нова книга”, 2006. – 416 с.
4. Кожукало В.Є., Марченко О.М., Сурай О.О. Методичні вказівки для виконання лабораторно-практичних занять для студентів агробіологічних факультетів. – Київ:Видавничий центр НАУ, 2006. – 46 с.
5. Лебедев С.И. Физиология растений. – М.: Агропромиздат, 1988. – 544 с.

6. Либберт Э. Физиология растений. – М.: Мир, 1976. – 576 с.
7. Полевой В.В. Физиология растений. – М.: Высш. шк., 1989. – 464 с.
8. Мусиенко Н.Н., Тернавский А.И. Корневое питание растений. – Киев: Вища шк., 1986. – 202 с.
9. Buchanan B., Gruissem W., Jones R. Biochemistry and Molecular Biology of plants. – Rockvill, 2002. – 1365 p.

Додаткова література

1. Гелстон А. Жизнь зеленого растения /Гелстон А., Девис П., Сэттер Р. – М.: Мир, 1983. – 552 с.
2. Кочубей С.М. Организация фотосинтетического аппарата высших растений /Кочубей С.М., перевод с англ. В.А. Тарасенко. – К: Альтерпрес, 2001. – 204 с.
3. Кретович В.Л. Основы біохімії рослин /Кретович В.Л., під ред. акад. Опаріна. – К.: Держ. видавництво с/г літератури УРСР, 1959. – 479 с.
4. Полевой В.В. физиология роста и развития растений /Полевой В.В., Саламатова Т.С. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1991. – 238 с.

Блок 5. Фітопатологія

1. Біологічні системи

Біологія як комплексна наука про біологічні системи. Основні властивості біологічних систем: обмін енергією та інформацією з навколишнім середовищем, саморегуляція, адаптація, самовідтворення. Характеристика основних біологічних систем. Клітина, організм, популяція, вид, екосистема, біосфера. Відмінності живого та неживого. Критерії та форми життя. Основи системного підходу в біології, системні зв'язки та елементи, системний ефект. Поняття про біологічну систему та екосистему. Складові екосистем. Типи екосистем. Функціонування екосистем. Основні ієрархічні рівні організації життя на Землі: молекулярний, клітинний, організмовий, популяційно-видовий, біогеоценологічний, біосферний. Нерозривність життя від середовища існування, функції навколишнього середовища. Природне, антропогенно змінене та штучне середовище. Біологічна активність ґрунту природних та антропогенних екосистем. Поняття гомеостазу як необхідної умови функціонування біологічних систем різних рівнів організації.

2. Біологія клітини

Клітинні органели: структура, функції. Цитоскелет, особливості будови. Динаміка елементів цитоскелету. Еволюція цитоскелету. Біохімія рослинної клітини. Конституційні речовини цитоплазми і їх хімічний склад. Білки, амінокислоти, нуклеїнові кислоти, ліпіди, вуглеводи, ферменти, вітаміни. Запасні речовини рослинних клітин. Запасний крохмаль, інουλін, сахароза, геміцелюлоза, білки, органічні кислоти, алкалоїди, пігменти, дубильні речовини (таніни), ефірні олії. Біохімія грибною клітини. Білки, ліпіди, нуклеїнові кислоти, поліфосфати. Запасні речовини грибів: глікоген, трегалоза, манніт. Вторинні метаболіти грибів: токсини, антибіотики, фітогормони, пігменти. Стероїди грибів та їх функції. Будова клітинної стінки рослин і грибів. Характеристика біополімерів целюлози, геміцелюлози, лігніну, хітину, глюканів. Організація бактеріальної клітини. Внутрішня будова бактерій. Спороутворення. Живлення бактерій. Дихання бактерій. Роль ензимів у клітинах рослин як рецепторів зовнішніх сигналів та регуляторів клітинного метаболізму. Ензими грибів та їх роль у позаклітинному живленні. Специфічність будови клітинної мембрани грибів. Регуляція проникності мембран для надходження поживних речовин із навколишнього середовища при живленні грибів. Особливості ферментативного каталізу: зміна енергії в ході реакції, механізм каталізу, коферменти, способи регуляції активності ферментів. Типи метаболічних шляхів в клітинах. Регуляція метаболічних шляхів: контроль транскрипції, активація ферментів, вплив субстратів, коферментів, продуктів. Анаеробне та аеробне дихання. Гліколіз.

Принцип субстратного фосфорилування. Енергетичний баланс гліколізу. Молочнокисле та спиртове бродіння. Утворення ацетил-КоА. Цикл трикарбонових кислот. Переносники Гідрогену. Окисне фосфорилування. Робота дихального ланцюга. Створення протонного градієнту і його використання АТФ-синтазою. Енергетичний баланс аеробного окиснення глюкози та його порівняння з енергетичним балансом гліколізу. β -окиснення жирних кислот. Спряження β -окиснення з циклом трикарбонових кислот. Дезамінування амінокислот. Утворення сечовини і сечової кислоти при розщепленні нітрогеновмісних основ нуклеотидів. Клітинний цикл. Фази клітинного циклу. Інтерфаза, мітоз, мейоз, амітоз. Регуляція поділу клітини. Трансдукція сигналів. Мікроскопія клітин

3. Молекулярна біологія та генетика

Хроматин і хромосоми. Організація хроматину. Властивості хроматину. Метилування ДНК. Сучасні уявлення про структуру гена. Некодувальні послідовності ДНК. Реплікація, репарація і експресія генів. Особливості експресії генів у прокаріотів і еукаріотів. Генетичний код. Відхилення від універсальності генетичного коду. Організація геному. Генетична система прокаріотичних (нуклеоїд, плазмід) та еукаріотичних клітин. Регуляція активності генів. Методи генетичних досліджень (гібридологічний, близнюковий, цитологічний, популяційний (статистичний) біохімічний та молекулярно-біологічний). Генетична термінологія та символіка. Гібридологічний метод. Типи схрещувань. Закономірності успадкування, встановлені Г. Менделем. Закон чистоти гамет. Їх цитологічні основи. Зчеплене успадкування. Кросинговер. Групи зчеплення генів. Генетичні карти хромосом. Генетика статі. Генетичні основи визначення статі у різних груп організмів. Успадкування, зчеплене зі статтю. Взаємозв'язок між генотипом і фенотипом. Взаємодія неалельних генів (компліментарність, епістаз, полімерія). Генотип як цілісна система. Мінливість ознак та її типи. Спадкова і неспадкова мінливість. Мінливість бактерій та вірусів. Мутації, їх молекулярна основа. Типи і загальні властивості мутацій. Мутагенні чинники: фізичні, хімічні, біологічні; їх вплив на живі системи. Значення мутацій. Властивості модифікаційної мінливості. Поняття норми реакції, варіаційного ряду, варіаційної кривої. Основні ферменти, що забезпечують функціонування нуклеїнових кислот (полімерази, гелікази, топоізомерази, і т.і.) Утворення аміноацил-тРНК. Трансляція: етапи, механізми. Структура рибосом і роль рРНК у трансляції. Особливості трансляції мембранних і секреторних білків. Етапи біосинтезу білка. Транскрипція: етапи, механізми, ферменти. Процесинг мРНК. Альтернативний сплайсинг. Транскрипція тРНК і рРНК. Біосинтез жирних кислот і складних ліпідів. Утворення, запасання і використання глікогену. Основні функції екскреції та осморегуляції: виділення побічних продуктів метаболізму, регуляція

концентрації йонів, виділення токсинів. Продукти виділення: нітрогеновмісні продукти розпаду білків і нуклеїнових кислот (амоніак, сечова кислота, сечовина); кисень, як продукт фотосинтезу; вуглекислий газ, жовчні пігменти, токсини. Способи виділення продуктів метаболізму клітиною: мембранний транспорт, екзоцитоз. Секвенування ДНК.

4. Біологія рослинного організму

Різноманітність сучасних рослин. Зелені водорості, мохоподібні, вищі спорові рослини, насінні рослини. Способи розмноження нижчих (водорості) і вищих (мохи, папоротеподібні, хвощеподібні, хвойні, квіткові) рослин. Особливості морфології та анатомії вищих рослин. Органи вищих рослин: коренева система, листки, стебла, генеративні органи. Тканини рослин: меристема, механічні тканини, провідні, покривні, основні, запасуючі. Кореневе живлення рослин. Фізіологічна роль макроелементів (фосфор, сірка, натрій, залізо, магній, кальцій, калій). Фізіологічна роль мікроелементів (бор, марганець, молібден, цинк, мідь). Азотне живлення рослин. Азотфіксація. Амоніфікація, нітрифікація. Світлова фаза фотосинтезу. Фотоліз води. Робота світлозбиральних антенних комплексів пігментів. Фотосинтетичний ланцюг перенесення електронів. Утворення АТФ за рахунок протонного градієнту на мембрані тилакоїда. Циклічне і нециклічне фотофосфорилування. Темнова фаза фотосинтезу. Цикл Кальвіна. Роль рибулобісфосфаткарбоксилази. Утворення, запасання і використання крохмалю. Особливості фотосинтезу у прокаріотів. Планетарне значення фотосинтезу. Загальні риси процесу хемосинтезу. Групи хемосинтезувальних організмів. Етапи хемосинтезу. Значення хемосинтезу для колообігу елементів у природі. Значення води в житті рослини. Роль ґрунту в постачанні води рослинам. Вбирання води рослиною. Переміщення води в рослинах. Переміщення органічних речовин у рослині. Виділення води рослиною. Гутація. Транспірація. Регуляція транспірації. Кількісні показники транспірації. Екскреція шкідливих речовин у рослин — листопад Роль виділення у підтриманні гомеостазу. Токсичний вплив продуктів обміну речовин на організми. Фактори порушення процесів виділення.

5. Біорізноманіття

Біологічна систематика живого світу: завдання, методи дослідження, значення. Поняття про штучні (формальні) та природні (філогенетичні) системи живого світу. Бінарна номенклатура. Історія розвитку систем класифікації організмів. Принципи сучасної класифікації організмів. Філогенетика та молекулярна філогенетика. Еволюційна таксономія та кладистика. Таксономічна ієрархія. Монофілетичні і парафілетичні таксони. Вид як базовий таксон. Критерії виду. Рівні і типи біологічного різноманіття. Значення біорізноманіття у природі і

житті людини. Систематика, біогеографія – розділи біології, що вивчають біорізноманіття на різних рівнях. Методи вивчення біорізноманітності: інвентаризація, моніторинг і складання екологічного прогнозу. Біоіндикація – метод визначення екологічного стану екосистем за видовим складом організмів-індикаторів. Трьохдоменна система живого світу. Загальна характеристика Архей, Бактерій та Еукаріотів. Місце вірусів у системі живої природи. Різноманітність, систематика та значення представників домену Бактерії. Сучасна систематика еукаріот: п'ять основних супергруп (Екскавати, Амебозої, Опістоконти, Архепластиди, SAR) та неklasифіковані такsonи, основні представники цих груп. Еволюційні зв'язки між еукаріотами та прокаріотами. Загальна характеристика та різноманітність наземних рослин. Різноманітність вищих спорових рослин. Різноманітність насінних рослин. Загальна характеристика та різноманітність грибів. Екосистемне біорізноманіття. Флористичні та фауністичні царства – найвищий ранг біорізноманіття. Ендеміки, аборигени та космополіти. Зміни в біорізноманітті шляхом інтродукції та інвазії: причини, наслідки, перспективи. Вид і популяція. Популяційна генетика. Елементарні процеси еволюції: Закон Харді-Вайнберга, мутації, міграція, випадковий дрейф генів. Процес видоутворення.

6. Селекція та біотехнологія

Основи сучасної селекції, її завдання. Поняття сорту, породи, штаму. Внесок вітчизняних учених у розвиток селекції. Штучний добір та його форми. Методи селекції рослин і тварин (гетерозис, поліплоїдія, віддалена гібридизація і т. і.). Типи схрещувань і методи розведення. Селекція рослин. Центри різноманітності та походження культурних рослин. Селекція тварин. Селекція мікроорганізмів. Генетична і клітинна інженерія. Клонування ДНК (рекомбінантні ДНК та ПЛР) та організмів. Генетично модифіковані організми. Біотехнологія. Проблеми та перспективи розвитку селекції і біотехнології.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна література

1. Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж. Молекулярная биология клетки. В 3 томах. Москва: 1994.
2. Біологічна і біоорганічна хімія. У 2 книгах. Книга 1. Біоорганічна хімія / за ред. Б. Зіменковського та І. Ніженковської. – К.: Медицина, 2017 – 272 с.
3. Биологическая и биоорганическая химия. В 2 книгах. Книга 2. Биологическая химия/ за ред. І. Ніженковської та Ю. Губського. – К.: Медицина, 2018. – 584 с.
4. Біологічний словник / за ред. К. Ситника, В. Топачевського. – К.: Головна редакція УРЕ, 1986. – 680с.
5. Генетика: підручник /Сиволоб А.В., Рушковський С.Р. та ін. за ред Сиволоба А.В. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 320с.

6. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. Москва: Мир, 2004. – 1317 с.
7. Малоштан Л.Н., Петренко И.Г., Жегунова Г.П. Биология. Конспект лекций / под ред. Л.Н. Малоштан. Харьков: НФаУ: Золотые страницы. 2003. – 72 с.
8. Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.І., Власенко В.А. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин. Підручник. К.: Вища школа, 2006. – 463 с.
9. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. Підручник. - 2-е вид. К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 392 с.
10. Околітенко Н.І., Гродзинський Д.М. Основи системної біології. К.: Либідь, 2005. – 360 с.
11. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія. Підручник. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет». – 2008. – 384 с.
12. Трохимчук І., Плюта Н., Логвиненко І., Сачук Р. Біотехнологія з основами екології. К.: Кондор, 2019. – 304 с.
13. Цикало А.Л., Чухрій Ю.П. Біологія. Навчальний посібник. В 2-х частинах. Частина 1. Одеса: ОДАХ, 2010. – 72 с.
14. Цикало А.Л., Чухрій Ю.П. Біологія. Навчальний посібник. В 2-х частинах. Частина 2. Одеса: ОДАХ, 2010. – 56 с.
15. Шатровский А.Г., Вергелес Ю.И. Общая биология. Конспект лекций. Харьков: ХНАГХ, 2007. -140с.