



**ЦЕНТРАЛЬНА СПІЛКА СПОЖИВЧИХ ТОВАРИСТВ УКРАЇНИ
(УКРКООПСПІЛКА)**

Чернівецький кооперативний економіко-правовий коледж

Розглянуто та затверджено на засіданні
циклової комісії загальноосвітніх дисциплін

Протокол № 1 від 29.08.2016р.

Голова циклової комісії

_____ С.М. Лугова

Спеціальність: **071 Облік і оподаткування**

072 Фінанси, банківська справа та страхування

076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність

081 Право

123 Комп'ютерна інженерія

181 Харчові технології

241 Готельно-ресторанна справа

242 Туризм

Дисципліна: "Біологія"

Курс I

Лекція 8

Лекція інформаційна

Тема: Структура клітини і її компонентів

Тема лекції **Клітина – структурно-функціональна одиниця живої матерії**

Навчальна мета: показати актуальність біологічних знань; розкрити сутність життя, вміння відрізнити живе від неживого, ознайомити з історією відкриття і вивчення клітин, з вченими, які зробили свій внесок у розвиток цитології як науки, розглянути основні методи вивчення клітин; вивчити основні положення клітинної теорії, а також дати визначення еукаріотам і прокаріотам та розглянути їх будову.

Виховна мета: формувати науковий світогляд, стимулювати процес пізнання, розвивати здібності на нахили студентів.

Розвивальна мета: спонукати до пізнавальної, наукової, творчої діяльності; розвивати самостійність, творче та логічне мислення; сприяти пробудження зацікавленості до вивчаючої дисципліни; розвивати цікавість, допитливість, вміння аналізувати. розвивати вміння використовувати раніше набуті знання;

Методична мета: використання презентації на занятті як засобу активізації процесу навчання.

Технічні засоби навчання:

- Мультимедійний проектор

Наочність:

- Тематична презентація в Power Point.

Міждисциплінарні зв'язки:

Забезпечувані: Загальна біологія

Забезпечуючі: Історія

Література

Основна

1. Біологія: 10 кл.: Підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту, академічний рівень / П.Г. Балан, Ю.Г. Вервес, В.П. Поліщук. – К.: Генеза, 2010. – 288с.
2. Загальна біологія: Пробн. підруч. для 10 кл. серед. загальноосвіт. навч. закл. / М.Є. Кучеренко, Ю.Г. Вервес, П.Г. Балан, В.М. Войціцький. – К.: Генеза, 2001. – 160с.

Додаткова

1. Біологія: Навч. посібник / А.О. Слюсарев, О.В. Самсонов, В.М. Мухін та ін., За ред. та пер. з рос. В.О. Мотузного. – 2-ге вид., випр. – К.: Вища шк., 1997. – 607с.
2. Загальна біологія: Підр. для 10-11 кл. / Ю.І. Полянський, О.Д. Браун, М.М. Верзілін та ін.: За ред. Ю.І. Полянського. – 21-ше вид. перероб. – К.: Освіта, 1993. – 272с.

ПЛАН

1. Історія вивчення клітин. Клітинна теорія.
2. Методи цитологічних досліджень.
3. Будова клітин еукаріотів і прокаріотів.

1. Історія вивчення клітин. Як ви пам'ятаєте, всі живі істоти складаються з клітин. Виняток становлять лише віруси - неклітинні форми життя. Детальніше про них ви дізнаєтесь пізніше.

Що собою становить клітина? Клітина - основна структурно-функціональна одиниця всіх живих організмів, елементарна біологічна система. Це означає, що на клітинному рівні організації живої матерії повністю проявляються всі основні властивості живого: обмін речовин і перетворення енергії, здатність до росту і розмноження, руху, збереження і передача спадкової інформації тощо.

Ви вже знаєте, що існують організми одноклітинні, колоніальні та багатоклітинні. **Одноклітинні організми** є цілісним самостійним організмом, якому властиві всі життєві функції, притаманні багатоклітинним організмам.. **Колоніальні організми** складаються з певної кількості клітин одного чи декількох типів. Проте, на відміну від багатоклітинних організмів, клітини колоніальних звичайно функціонують незалежно одна від одної. У **багатоклітинних організмів** клітини відрізняються за особливостями будови та виконуваними функціями; утворюють тканини, органи та їхні системи. Отже, багатоклітинний організм функціонує як цілісна система, а клітини є його елементарними складовими частинами.

Яка наука вивчає клітини? Будову і процеси життєдіяльності клітини вивчає **цитологія** (від грец. *китос* - клітина). Безумовно, вивчати клітини без застосування

оптичних приладів неможливо, тому зародження і становлення цитології тісно пов'язане з винаходом мікроскопа (від грец. *мікрос* — маленький та *скопео* — дивлюся).

Світ клітин, не видимий неозброєним оком, лишався повністю невідомим до середини XVII ст., поки люди не навчилися шліфувати лінзи та використовувати їх для розширення можливостей зору. Одним із перших творців мікроскопа був англієць **Роберт Гук** — фізик, метеоролог, біолог, інженер, архітектор. У 1665 р. він видав альбом малюнків під назвою «Макрографія», у якому були представлені його спостереження під мікроскопом. Серед них був і тонкий зріз тканини дерева, структура якого нагадувала стільники, чітке й правильне розташування «мікроскопічних пор», або «клітин». Гук використовував слово «клітини» у його справжньому значенні, маючи на увазі маленькі камери на зразок чернечих келій. Це слово закріпилося в науці, набувши зовсім іншого значення.

Одним з обдарованих сучасників Гука був голландець **Антоні ванн Левенгук**, який створив понад двісті мікроскопів власної особливої конструкції. Вони складалися з невеликої скляної кульки, вставленої у мідну пластинку. Тримаючи такий пристрій поблизу ока і розглядаючи крізь кульку різні предмети, закріплені на кінчику голки, Левенгук домогся збільшення об'єктів у 270 разів і зробив видатні відкриття. Заслуговує на подив той факт, що Левенгуку вдалося побачити навіть бактерії, які він замалював із такою точністю, що фахівці й сьогодні можуть їх розпізнати.

Роберт Броун у 1833р. відкрив у клітині ядро. Після 1825р. **Ян Пуркінє** розробив ефективні методики приготування та фарбування препаратів для мікроскопічної техніки. Поліпшення чіткості зображення мало такі важливі наслідки, що вже за кілька років можна було сформулювати загальну теорію, згідно з якою всі рослини й тварини складаються з клітин.

Клітинну теорію запропонував для рослин у 1837 р. німецький ботанік **Матіас Шлейден**, а поширив на тваринний світ його друг, фізіолог **Теодор Шванн**. Дещо пізніше її доповнив **Рудольф Вірхов**, який у 1858 р. сформулював положення «Кожна клітина походить із клітини».

Положення клітинної теорії на сучасному етапі розвитку цитології. На сучасному етапі розвитку цитології клітинна теорія включає такі положення:

- клітина - елементарна одиниця будови і розвитку всіх живих організмів;
- клітини всіх одноклітинних і багатоклітинних організмів подібні за походженням, будовою, хімічним складом, основними процесами життєдіяльності;
- кожна нова клітина утворюється тільки в результаті розмноження материнської клітини;
- у багатоклітинних організмів, які розвиваються : з однієї клітини (спори, зиготи тощо), різні типи клітин формуються завдяки їхній спеціалізації протягом індивідуального розвитку особини і утворюють тканини;
- із тканин формуються органи, які тісно пов'язані між собою.

У середині XIX ст. клітинна теорія стала загальновизнаною і послужила основою для науки про клітину — **цитології**. До кінця XIX ст. було відкрито багато компонентів клітин. Учені описали їх і дали їм назви. З часом, однак, дослідники зіштовхнулися з перешкодою, яка здавалася нездоланною, оскільки була зумовлена самими законами фізики. Навіть за допомогою досить досконалих інструментів не можна було побачити ті деталі, розміри яких були менші за половину довжини хвилі світла (тобто менш ніж 0,25

мкм). А у світі клітин такі розміри трапляються доволі часто. Уявіть собі, що у світі, який нас оточує, не можна розрізнити жодного предмета, якщо він менший за 25 см. Як багато всього зникне, ставши раптом невидимим!

Але в 1945р. цитологи вперше зазирали до клітини за допомогою електронного мікроскопа та побачили багато невідомих раніше структур.

Отже, вирішальна роль у розвитку цитології належить новим відкриттям в інших науках, зокрема у фізиці. Прогрес у цитології був неможливим до появи нових технічних засобів, наприклад електронного мікроскопа.

2. Методи цитологічних досліджень

Основним методом, яким користуються цитологи, є **метод світлової**



мікроскопії.

Він передбачає застосування світлового мікроскопа, але розглянути під світловим мікроскопом можна лише спеціально приготовлені **цитологічні препарати**.

Для приготування препаратів цитологи використовують накривне та предметне стекла і спеціально підготовлені об'єкти, які можна розглядати. Головне, що необхідно,— це отримати один шар клітин так, щоб вони пропускали світло і щоб їхні структури можна було побачити в мікроскоп. Найчастіше ці структури безколірні, тому їх необхідно фарбувати спеціальними барвниками, щоразу різними, залежно від того, які структури бажано побачити. Існують два методи: **метод приготування давлених препаратів** — досліджуваний об'єкт просто розчавлюється в один шар між предметним та накривним склом; і **метод приготування тонких зрізів**, що складаються з одного шару клітин. Для приготування таких тонких зрізів існують спеціальні пристрої — ультрамікротомі. Обидва методи призначені для вивчення вже неживих клітин і дають змогу виготовити як тимчасові препарати, які можна розглядати протягом кількох днів, так і постійні препарати, що можуть зберігатися довгі роки (тому що залиті спеціальним бальзамом).

Для вивчення живих клітин застосовують метод **фазово-контрастної мікроскопії**. Він базується на тому, що окремі ділянки прозорої клітини хоч і мало чим, але все ж таки відрізняються одна від одної за щільністю та світлопереломлюванням. Існують прилади, які допомагають вловити цю різницю та подати нашому оку світло-темне контрастне зображення живого об'єкта.

Вивчаючи живі клітини, застосовують також **метод флуоресцентної мікроскопії**. Зміст його полягає в тому, що цілий ряд речовин мають здатність світитися при поглинанні ними світлової енергії. Наприклад, якщо у флуоресцентний мікроскоп

розглядати клітини рослин, то на темно-синьому тлі буде видно червоні зерна, що яскраво світяться,— це хлоропласти.

Пригадайте

Синапс — це спеціалізоване утворення, яке забезпечує перехід збудження з одного нейрона на інший або збудливу клітину (м'язову чи секреторну).

Існує метод, у якому використовуються мічені ізотопи — **метод авторадіографії** — реєстрації речовин, мічених ізотопами. За допомогою цього методу можна побачити, до яких частин клітини потрапляють речовини, мічені радіоактивними ізотопами. Це важливо для з'ясування особливостей функціонування клітини.

Пригадайте

Ізотопи — це різновиди атомів хімічного елемента, які мають однаковий заряд ядра, але різну відносну атомну масу.

Метод електронної мікроскопії відкрив цитологам ті структури клітини, які мають розміри, менші від довжини світлової хвилі. Завдяки цьому методу з'явилася можливість розглянути віруси та органели, на яких відбувається синтез білка (рибосоми).

Цитологи можуть також отримувати й вивчати різні компоненти клітини за допомогою **фракціонування клітин**. Клітину спочатку руйнують, а потім виділяють клітинні структури, використовуючи спеціальний пристрій — центрифугу. Відокремлені органели клітин можна вивчати за допомогою інших біохімічних методів.

Метод використання культури клітин є методом тривалого зберігання та вирощування у спеціальних живильних середовищах клітин, тканин, невеликих органів або їх частин, виділених з організму людини, тварини чи рослини. Важливою перевагою цього методу є можливість спостереження за життєдіяльністю клітин за допомогою мікроскопа. Методи використання культури клітин набув широкого застосування для відновлення різних тканин та органів.

Цитологічні методи застосовуються в медицині для дослідження фізіологічного стану організму людини на основі вивчення будови клітин. Вони використовуються для виявлення захворювань крові, розпізнавання злоякісних та доброякісних пухлин, багатьох захворювань органів дихання, травлення, сечовиділення, нервової системи та їх лікування.

Один із розділів клітинної медицини присвячений вивченню стовбурових клітин. **Стовбурова клітина** — це незріла клітина, здатна до самооновлення та розвитку у спеціалізовані клітини організму. У дорослому організмі стовбурові клітини містяться в основному у кістковому мозку та в дуже невеликій кількості в усіх органах і тканинах. Оскільки стовбурові клітини можуть перетворюватися на будь-які клітини організму залежно від того, де вони осідають, то їх можна використовувати для лікування багатьох захворювань.

3. Будова клітин еукаріотів і прокаріотів.

Будь-яка клітина складається з поверхневого апарату, цитоплазми, органел та інших внутрішньоклітинних структур.

За рівнем організації розрізняють прокаріотичні та еукаріотичні клітини.

Прокаріоти (від лат. *про* - перед, замість і грец. *каріон* ~ ядро) — окреме надцарство організмів, до якого належать різні групи бактерій та ціанобактерії (синьо-зелені водорості).

Клітини прокаріот прості за будовою: вони не мають ядра, пластид, мітохондрій, комплексу Гольджі, ендоплазматичної сітки, клітинного центру, лізосом, вакуолей. Лише

у деяких бактерій - мешканців водойм або капілярів ґрунту, заповнених вологою, є специфічні **газові вакуолі**. Завдяки змінам у них об'єму газів ці бактерії можуть переміщуватись у водному середовищі з мінімальними витратами енергії. До поверхневого апарату прокаріот входять плазматична мембрана, клітинна стінка, іноді — ще й слизова капсула.

У цитоплазмі прокаріот містяться рибосоми, різноманітні включення, одна чи дві ядерні ділянки (**нуклеоїди**) зі спадковим матеріалом - кільцевою молекулою ДНК, що прикріплена у певному місці до внутрішньої поверхні плазматичної мембрани. Отже, у прокаріот немає типових хромосом, які в клітинах еукаріот знаходяться у ядрі.

Рибосоми прокаріот подібні за будовою до рибосом, розташованих у цитоплазмі еукаріотичних клітин, але дрібніші за розмірами. Плазматична мембрана може утворювати гладенькі чи складчасті вгини в цитоплазму, які не поділяють клітину на компартменти. На цих внутрішньоцитоплазматичних мембранних утворах можуть розміщуватись ферменти тощо. В клітинах ціанобактерій виявлені **хроматофори** — кулясті мембранні структури, в яких знаходяться фотосинтезуючі пігменти.

У клітин деяких прокаріот є **органели руху** — один, кілька або багато джгутиків, що лише зовні нагадують джгутики еукаріотичних клітин. Їхня будова значно простіша: вони складаються лише з однієї молекули специфічного білка, що має трубчасту будову. Джгутики можуть бути у декілька разів довші за саму клітину, але незначного діаметра (10—25 нм), тому непомітні у світловий мікроскоп.

Крім джгутиків, поверхня бактеріальної клітини має ниткоподібні або трубчасті утвори з білків чи полісахаридів. Вони сприяють прикріпленню клітин до субстрату або беруть участь у передачі спадкової інформації між клітинами під час статевого процесу — **кон'югації**.

Клітини прокаріот мають дрібні розміри (не перевищують 30 мкм, а є види з клітинами діаметром близько 0,2 мкм). Більшість прокаріот — одноклітинні організми, багатоклітинних видів серед них немає, хоча відомі колоніальні форми. Скупчення клітин прокаріот можуть мати вигляд ниток, грон тощо. Іноді такі скупчення оточені загальною слизовою оболонкою — **капсулою**. Контакти між сусідніми клітинами у вигляді мікроскопічних каналців, заповнених цитоплазмою, відомі лише для деяких колоніальних ціанобактерій.

Форма клітин прокаріот різноманітна: куляста (**коки**), паличкоподібна (**бацили**), комоподібна (**вібріони**), у вигляді спірально закрученої палички (**спіріли**) тощо.

Особливості процесів життєдіяльності прокаріот. Прокаріоти дуже поширені в природі. Вони населяють водойми різних типів, ґрунти, організми рослин, тварин, людини. При цьому одні з них можуть вступати в **мутуалістичні відносини** з організмом хазяїна (наприклад, кишкова паличка, що мешкає у товстому кишечнику людини або бактерії в рубці жуйних тварин), інші спричиняють тяжкі захворювання, зокрема пневмонію, тиф, чуму, холеру, дифтерію тощо.

Живлення. За способом живлення серед прокаріот є автотрофи і гетеротрофи. Серед автотрофних прокаріот є форми, здатні до фотосинтезу - **фототрофні види** (зелені та пурпурові сіркобактерії, ціанобактерії) та хемотрофні, здатні до **хемосинтезу** (нітрифікуючі, залізо-, сіркобактерії тощо). Перші синтезують органічні сполуки з неорганічних за рахунок енергії світла, другі - завдяки енергії, яка вивільняється в ході хімічних реакцій.

Багато **гетеротрофних прокаріот**, живиться органічними рештками. Це - **сапротрофи** (від грец. *сапрос* - гнилий). Органічну речовину живих організмів засвоюють **паразитичні форми** (від грец. *пара* - біля та *ситос* - їжа).

Дихання. Серед прокаріот є як **аеробні**, так і **анаеробні** види. Перші одержують необхідну їм енергію завдяки окисненню певних хімічних сполук, другі - за рахунок їхнього безкисневого розщеплення. Це дає анаеробним видам можливість існувати в місцях, де немає умов для життя більшості еукаріотичних організмів (нестача кисню або він взагалі відсутній).

Розмноження. Прокаріоти розмножуються нестатевим способом — **поділом**. Перед цим клітина збільшується в розмірах і потім ділиться навпіл. Поділу передують подвоєння молекули ДНК і подальше розходження молекул, що утворилися, в дочірні клітини. Внаслідок цього кожна з них одержує однакову спадкову інформацію. Загалом прокаріотичні клітини діляться значно простіше, ніж еукаріотичні.

У прокаріот відомий і **статевий процес** — **кон'югація** (від лат. *кон'югатіо* - сполучення), коли дві клітини обмінюються спадковою інформацією (у вигляді фрагментів молекули ДНК) через цитоплазматичний місток, що виникає на певний час. Це явище підвищує спадкову мінливість. Обмінюватися спадковою інформацією прокаріоти можуть й іншими способами, зокрема передаючи її від однієї клітини до іншої за участю вірусів-бактеріофагів, які захоплюють невеличкі ділянки молекули ДНК однієї клітини і переносять їх в іншу.

Спороутворення. За несприятливих умов довкілля прокаріоти утворюють **спори**, вкриті щільною оболонкою, що здатні витримувати надто високі або низькі температури, тривалий посушливий період та інші несприятливі чинники. Спори можуть зберігати життєздатність упродовж десятків і навіть сотень років.

Еукаріоти (від грец. *еу* — повністю, добре) — це рослини, гриби, тварини. Клітини цих організмів мають сформоване **ядро**, хоча деякі з них (ситоподібні трубки вищих рослин, еритроцити та тромбоцити більшості ссавців тощо) у процесі свого розвитку його втрачають. Цитоплазма клітин еукаріот поділена клітинними мембранами на окремі функціональні ділянки — компартменти і містить різноманітні органели (мітохондрії, пластиди, ендоплазматичну сітку, комплекс Гольджі, лізосоми, вакуолі, клітинний центр тощо). Процес поділу клітин еукаріот набагато складніший, ніж у прокаріот і, як правило, супроводжується утворенням особливого веретена поділу, що забезпечує точний розподіл спадкової інформації між дочірніми клітинами (непрямий поділ, або мітоз). Серед еукаріот є одноклітинні, колоніальні та багатоклітинні форми.

Викладач _____ І.В. Фенюк