

ПІСКУН Р. П., ШКАРУПА В. М., ГРИНЧАК Н. М.✉, СПРУТ О. В., ВАСЕНКО Т. Б.

Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова,

Україна, 21018, м. Вінниця, вул. Пирогова, 56, ORCID: 0000-0001-5982-2920, 0000-0001-8890-2794, 0000-0002-2723-7679, 0000-0001-8442-9653, 0000-0001-7858-0461

✉ *Grinchak.nata@ukr.net*

КОРОТКИЙ ІСТОРИЧНИЙ НАРИС РОЗВИТКУ БІОЛОГІЇ ЯК НАУКИ

Мета полягає у дослідженні етапів розвитку науки про все живе – біології – в аспекті концепції змін, уявлень про носіїв життя: від найпростіших до найскладніших організмів. Використано пошуково-бібліографічний та історичний методи, що дозволило визначити основні кроки в історії розвитку біології у хронологічному порядку. Біологія, як наука, формувалась впродовж багатовікової історії людства завдяки зусиллям і досягненням найвизначніших вчених різних країн світу. Дослідники поділяють історію розвитку біології на кілька періодів: евристичний або емпіричний, морфологічний або описовий, мікроскопічний, фізіологічний і генетичний. Така періодизація досить умовна. Насправді, окремі періоди інколи співпадають за часом. Наукові відкриття, які лежать в основі цієї періодизації, нерідко проходили одночасно, з наступним паралельним накопиченням відповідних знань. У статті в хронологічному порядку представлені науковці, які вивчали біологію мікроорганізмів, рослин, грибів, тварин, людини на всіх рівнях їх структурної організації. Стаття відображає історію розвитку біології як науки в датах та іменах.

Ключові слова: історія, біологія.

Біологія (від біо- і -логія), сукупність наук про живу природу. Термін «біологія» був запропонований в 1802 році Ж. Б. Ламарком і Г. Р. Тревіранусом незалежно одним від одного. Термін згадується також у творах Т. Роозена (1797 р.) і К. Бурдаха (1800 р.). Предмет біології охоплює всі прояви життя. Наука вивчає будову і функції живих істот і їх природних спільнот, поширення, походження і розвиток, зв'язки між ними й з не живою природою. Загальна біологія вивчає закономірності, характерні для всіх живих організмів, досліджує шляхи історичного розвитку біосфери як системи живих форм. Завдання біології – вивчення закономірностей цих проявів, розкриття сутності життя, систематизація живих істот. Сучасна біологія проникає ко-

рінням у старовину і бере початок у країнах Середземномор'я (Єгипет, Древня Греція) та Індії. Найвідомішим біологом древності був Аристотель (384–323 до н. е), який започаткував порівняльну анатомію та ембріологію [1].

У подальшому накопичення біологічних знань диктувалося в основному інтересами медицини. Однак розтини людського тіла були заборонені і тому анатомія людини, яку викладав Гален, була насправді анатомією тварин, головним чином свині і мавпи. Гален (130–200 н. е.) – виклав у класичних трактатах «Про частини людського тіла» анатоμο-фізіологічний опис цілісності організму; запропонував концепцію про рух крові; з'ясував функції спинного мозку; описав ряд нервів і м'язів; уперше виявив відцентрові та доцентрові нервові волокна. В епоху Відродження широко поширюються і коментуються твори античних філософів і натуралістів (першими ботанічними працями були коментарі до творів Теофраста, Плінія Старшого та ін.). Особливо значними виявились анатомічні роботи Леонардо да Вінчі (1452–1519 рр.), представлені 120 книгами, рисунками, що ілюстрували будову всіх систем і органів людини [2]. Він вперше за допомогою розплавленого воску розробив і застосував метод «залівки» порожнин органів, що дозволило встановити їх внутрішню форму. Надалі з'являються оригінальні «травники» – короткі описи ліків із рослин. А. Чезальпіно (1583 р.) зробив спробу створення класифікації рослин на основі будови насіння, квіток і плодів. Із введенням анатомування людського тіла блискучих успіхів досягає анатомія людини, що відображено в класичній праці А. Везалія «Про будову людського тіла» (1543 р.), в якій він заклав основи сучасної анатомії. Роботи анатомів підготували велике відкриття 17 століття – вчення про кровообіг У. Гарвея (1628 р.), який застосував для фізіологічних досліджень кількісні вимірювання та закони гідраліки. Він сформулював положення «Все живе – з яйця»; визначив наукові основи фізіо-

© ПІСКУН Р. П., ШКАРУПА В. М., ГРИНЧАК Н. М., СПРУТ О. В., ВАСЕНКО Т. Б.

логії та ембріології; довів рух крові по замкнутій системі; описав велике і мале кола кровообігу. Плеяда мікроскопістів відкриває тонку будову рослин: Р. Гук (1665 р.) – ввів термін «клітина»; М. Мальпігі (1675–1679 рр.); Н. Грю (1671–1682 рр.) та їх статеві відмінності; Р. Камераріус (1694 р.) й інші – відкрили світ мікроскопічних істот, еритроцити і сперматозоїди; А. Левенгук (1673 р.) – відкрив найпростіших і мікроорганізми; М. Мальпігі, Я. Сваммердам (1669 р.) вивчили будову й розвиток комах. Ці відкриття призвели до виникнення протилежних напрямків у ембріології – овізму і анімалькулізму й до боротьби концепцій преформізму та епігенезу. К. Ф. Вольф (1759–1768 рр.) – обґрунтував теорію епігенезу і заклав основи вчення про зародкові листки. В області систематики Дж. Рей описав в «Історії рослин» (1686–1704 рр.) більше 18 тисяч видів, згрупованих у 19 класів. Він же визначив поняття «вид» і створив класифікацію хребетних, основу на анатомо-фізіологічних ознаках (1693 р.). Ж. Турнефор розподілив рослини на 22 класи (1700 р.) [3].

У 18 столітті фундаментальну «Систему природи» (1735), основу на признанні незмінності від початку створеного світу, дав К. Лінней, застосувавши бінарну номенклатуру. Прихильник обмеженого трансформізму Ж. Бюффон побудував сміливу гіпотезу про минулу історію Землі, розділивши її на ряд періодів, і на відміну від креаціоністів, відносив появу рослин, тварин і людини до останніх періодів. Дослідами з гібридизацій Й. Кельрейтер остаточно довів наявність статей у рослин і показав участь у заплідненні й розвитку, як яйцеклітин, так і пилку рослин (1761 р.). Ж. Сенебье (1782 р.) і Н. Сосюр (1804 р.) встановили роль сонячного світла в здатності зелених листків виділяти кисень і використовувати для цього вуглекислий газ повітря. У кінці 18 століття Л. Спалланцани здійснив досліди, які спростовують панівну до тих пір у біології ідею можливості самозародження організмів, а Л. Гальвані (1792–1809 рр.) – вперше описав електричні явища у нервовій і м'язовій тканинах. Велике значення у становленні морфологічного періоду мікроскопічних організмів мали дослідження Д. С. Самойловича (1724–1805 рр.) і М. М. Тереховського (1740–1796 рр.), які суттєво збагатили світову та українську мікробіологічну науку. Данило Самойлович Самойлович був вихованцем спочатку Київської духовної академії, а потім – Страсбургського університету. Він ввійшов в історію мікро-

біології, як вчений, який досліджував особливо небезпечну інфекцію – чуму. Самойлович був впевнений, що чума викликається особливими дрібними живими істотами, які він прагнув знайти під мікроскопом у крові померлих від чуми. Вихованцем Київської духовної академії і Страсбургського університету був і Мартин Матвійович Тереховський, який першим серед вітчизняних мікробіологів широко використовував експериментальні підходи при вивченні мікроорганізмів. Ще під час навчання в університеті він захистив дисертацію «Про можливий Хаос Лінея» (1775 р.), в якій довів невідповідність ідеї самозародження і критично проаналізував дані про будову мікроскопічних істот. Ця дисертація Тереховського набула світового визнання, а її автор поправу розцінюється, як перший український біолог-мікроскопіст [4].

Вже у другій половині 18 століття і на початку 19 століття все наполегливіше в тій чи іншій формі виникають ідеї історичного розвитку живої природи. Ш. Бонні розвинув (1745 р., 1764 р.) ідею «драбини істот», яку еволюційно витлумачив Ж. Б. Ламарк (1809). Еволюційні ідеї Ламарка в той час успіху не мали і піддавалися критиці з боку багатьох вчених, серед яких був Ж. Кюве – засновник порівняльної анатомії та палеонтології тварин, який висунув у 1812 році вчення про катастрофи [3]. Антиеволуційні концепції Кюве утвердились в 1830 році в результаті дискусії з Е. Жоффруа Сент-Ілером, які намагалися обґрунтувати натурфілософське вчення про «єдиний план будови» тварин і допускали можливість еволюційних трансформаційних змін під прямим впливом зовнішнього середовища. Ідея розвитку організмів знайшла переконливе підтвердження в ембріологічних дослідженнях К. Ф. Вольфа (1759 р., 1768 р.), Х. Пандера (1817 р.) і К. М. Бера (1827 р.), які встановили принципи порівняння ембріології хребетних (1828–1837 рр.). М. Шлейден на основі мікроскопічного вивчення рослин і Т. Шванн на основі мікроскопічного вивчення тварин в 1839 році створили клітинну теорію, а Рудольф Вірхов (1858 р.) доповнив її найважливішим положенням, що «будь-яка клітина походить з іншої клітини». Обґрунтована науковцями клітинна теорія зіграла величезну роль у розумінні єдності органічного світу і в розвитку цитології та гістології. Л. Пастер (1839–1863 рр.) – з'ясував, що деякі мікроорганізми є причиною спиртового бродіння і можуть зумовлювати інфекційні хвороби, а також цим він

остаточно спростував погляд про самозародження організмів [5].

У середині 19 століття встановлено особливості живлення рослин та їх відмінності від живлення тварин, було сформульовано поняття про фізіологічний кругообіг речовин у природі (Ю. Лібіх, Ж. Б. Буссенго, 1842 р.). У фізіології тварин великі успіхи досягнуті роботами В. Дюбуа-Реймона (1845 р.), що заклав основи електрофізіології та К. Бернара (1847 р.), який з'ясував роль ряду секреторних органів у травленні і доказав факт синтезу глікогену в печінці; Г. Гельмгольца і К. Людвіга (1848 р.), які розробили методи вивчення нервово-м'язової системи та органів чуття. І. М. Сеченов (1863 р.) заклав основи наукового розуміння вищої нервової діяльності в своїй роботі «Рефлекси головного мозку». С. Н. Виноградський (1887–1891 рр.) виявив бактерії, здатні шляхом хемосинтезу утворювати органічні речовини з неорганічних.

Початок науки про вірусологію датується відкриттям у 1892 році Дмитром Йосиповичем Ивановським віруса тютюнової мозаїки. Саме він вперше сформулював основні властивості цієї своєрідної групи мікроорганізмів, які зараз складають окреме царство *Virus*. На основі цього Д. І. Ивановський в 1903 році в Київському університеті Св. Володимира (нині імені Т. Г. Шевченка) захистив першу в світі докторську дисертацію по вірусології [1].

Найбільшим завоюванням 19 століття було еволюційне вчення Ч. Дарвіна, викладене ним у праці «Походження видів шляхом природного відбору, або збереження придатних порід у боротьбі за життя» (1859 р.), в якому він розкрив механізм еволюційного процесу шляхом природного відбору. Утвердження в біології дарвінізму сприяло розробці ряду нових напрямків: еволюції, порівняльної анатомії К. Гегенбаур (1826–1903 рр.), еволюційної ембріології О. О. Ковалевський (1840–1901 рр.), еволюційної палеонтології В. О. Ковалевський (1842–1883 рр.). Великі успіхи, досягнуті в 70–80-х рр. 19 століття у вивченні складних процесів клітинного ділення (Е. Страсбургер, 1875 р.; В. Флеммінг, 1882 р., й ін); дозрівання статевих клітин і запліднення (Ф. Гертвиг, 1875 р.; Г. Фоль, 1877 р.; Е. ван Бенеден, 1884 р.; Т. Бовери, 1887 р., 1888 р.) і пов'язаних з ними закономірностей розподілу хромосом у мітозі і мейозі, породили безліч теорій, відповідно до яких шукали в ядрі статевих клітин носіїв спадковості (Ф. Гальтон, 1875 р.; К. Негелі, 1884 р.;

Е.Страсбургер, 1884 р.; А. Вейсман, 1885–1892 рр.; Х. Де Фриз, 1889 р.). Однак закономірності спадковості, виявлені Г. Менделем (1805 р.), залишилися непоміченими аж до 1900 року, коли вони були підтверджені багатьма дослідниками і лягли в основу генетики [6].

Відправними пунктами розвитку генетики на початку 20 століття стали менделізм і мутаційна теорія (Х. Де Фриз, 1901–1903 рр.), що сприяли в подальшому синтезу генетики і дарвінізму. Була сформульована хромосомна теорія спадковості (Т. Бовери, 1902–1907 рр.; У. Сеттон, 1902 р.), однак лише Т. Морган і його школа (1910–1940 рр.) обґрунтували і розробили її повністю. На основі вчення В. Ногансена про чисті лінії (1903 р.) ним були введені поняття ген, генотип, фенотип (1909 р.). Хімічна природа генів і матричний принцип їх відтворення спочатку визначались чисто теоретично в формі уявлення про «спадкові молекули» (Н. К. Кольцов, 1927 р.). У подальшому було показано, що носіями генетичної інформації є молекули ДНК (1944 р.). Встановлення структури ДНК (Дж. Уотсон і Ф. Крик, 1953 р.) привело до розкриття генетичного коду, дало різкий поштовх розвитку молекулярної біології (у широкому сенсі – комплексу напрямків, що об'єднуються поняттям фізико-хімічна біологія), а пізніше – генетичної інженерії і біотехнології [7, 8].

Фізіологія рослин добилась успіхів у вивченні фотосинтезу. Істотний розвиток у 20 столітті отримала еволюційна теорія. У 20–30-х рр. була розкрита роль в еволюції мутаційного процесу, коливань чисельності та ізоляції при спрямованій дії відбору. Це дозволило розробити синтетичну теорію еволюції. Теорія склалася у 1920–1950-х роках завдяки працям різних ученим світу (С. С. Четвериков, Дж. Б. С. Холдейн, Р. Фішер, С. Райт, Дж. Хакслі, Ф. Г. Добржанський – наш земляк вихідець з Подільської губернії, В. Майр тощо), зокрема київських професорів Олексія Сєверцова та Івана Шмальгаузена. Синтетична теорія еволюції розвиває дарвінізм і включає вчення про фактори еволюції, про мікроеволюцію і макроеволюцію [7].

Найбільшим досягненням біології є створення В. І. Вернадським біогеохімії і вчення про біосферу (1926 р.), В. Н. Сукачовим – біогеоценології (1942 р.), А. Тенслі – вчення про екосистеми (1935 р.), на основі даних якого науково розробляється стратегія взаємовідносин людина з природою. Працями В. Шелфорда (1912 р., 1939 р.), Ч. Елтона (1934 р.) і багатьох інших

розроблені основи екології як науки про взаємовідношення між організмом і навколишнім середовищем.

Важливий внесок у розвиток мікробіології вніс І. І. Мечніков (1845–1916 рр.), який очолював кафедру зоології в Новоросійському (Одеському) університеті де в 1886 році заснував другу в світі бактеріологічну станцію і почав застосовувати щеплення проти сказу. Він же був засновником вчення про фагоцитоз, за що в 1888 році став лауреатом Нобелівської премії [8].

Справжнім тріумфом хіміотерапевтичного періоду в розвитку біології було відкриття антибіотиків і їх застосування для лікування інфекційних захворювань. Перший антибіотик – пеніцилін – був відкритий та отриманий у чистому вигляді англійськими вченими А. Флемінгом (1895–1964 рр.), Е. Чейном (1906–1979 рр.) і Х. Флорі (1898–1968 рр.), за що вони в 1945 році були нагороджені Нобелівською премією. Друга Нобелівська премія за відкриття антибіотику стрептоміцину була присуджена в 1952 році Зельману Ваксману (1888–1973 рр.) [9]. Він народився і отримав середню освіту в Україні, а подальший його життєвий шлях був пов'язаний з Сполученими Штатами Америки. Впродовж всього свого життя З. Ваксман вивчав мікроорганізми ґрунтів, утворення ними антибіотиків і їх природу, а також таксономію, фізіологію і біохімію актиноміцетів.

З середини 20 століття успіхи екології стають все більш серйозними, а проблеми охорони природи призвели до «екологізації» багатьох біологічних наук, сприяли утвердженню сучасного системного підходу до розвитку популяційної біології. Одними з перших у біології склалися комплексні науки по об'єктах дослідження – про тварин – зоологія, рослин – ботаніка; анатомія і фізіологія людини – основа медицини. У межах зоології сформувалися більш вузькі дисципліни: протозоологія, ентомологія, орнітологія й ін.; у ботаніці – альгологія, бріологія, дендрологія й ін. У самостійні науки виділилися мікробіологія, мікологія, ліхенологія,

вірусологія. Різноманіття організмів і розподіл їх за групами вивчають систематика тварин і систематика рослин [10]. Вивченням минулого історії органічного світу займається палеонтологія і її розділи – палеозоологія, палеоботаніка, палеоекологія й ін. Другий аспект класифікації біологічних дисциплін – по досліджуваних властивостях і проявах (механізмах) живого. Форму і будова організмів вивчають морфологічні дисципліни – цитологія, гістологія, анатомія; склад і ультраструктуру тканин і клітин – біохімія, біофізика, молекулярна біологія; спосіб життя тварин і рослин і їх взаємовідношення з умовами середовища проживання – екологія і більш спеціально – гідробіологія, біогеографія, біогеоценологія й ін.; функції живих істот вивчають фізіологія тварин і фізіологія рослин; закономірності поведінки тварин – етологія; закономірності спадковості і мінливості – предмет досліджень генетики; закономірності індивідуального розвитку вивчає ембріологія або в ширшому сучасному розумінні – біологія розвитку [11].

У цілому для біології характерно взаємопроникнення ідей і методів різних біологічних дисциплін, а також інших наук – хімії, фізики, математики. У 20 столітті виникли нові біологічні дисципліни та напрямки на кордонах суміжних наук, а також у зв'язку з практичними потребами (радіобіологія, космічна біологія, фізіологія праці, соціобіологія й ін.). 21 століття дало поштовх для формування нових напрямків застосування біологічних знань у медицині. Це біологічна медицина, генетична медицина, фототерапія, клітинна терапія і генна терапія [12]. Сучасна біологія спрямована на вирішення проблем молекулярної організації геному, вивчення регуляторних функцій організму, здорового і раціонального способу життя та довголіття людини. Саме біологічні знання допоможуть медичним працівникам з'ясувати причини і механізми розвитку хвороб, а також запобігти їх проявам.

References

1. Claude A. Ville, Vincent G. Dethier. Biological. Principles and processes. W.B.Saunders company. Philadelphia – London – Toronto, 1971. P. 18–24
2. Giunti Editore S. P. A. Leonardo Art and Science. Firenze – Milano, 2000. P. 112–115
3. Sabadyshyn R. O., Buhalska S. E. Medical biology. Textbook for students of higher medical educational institutions of the I–II level of accreditation. Vinnytsia : Nova Kniga, 2008. 368 p. [in Ukrainian]
4. Shirobokov V. P., Klymnyuk S. I. Medical microbiology, virology and immunology: textbook. for university students honey. education closing IV level of accreditation. 3rd ed., updated and added. Vinnytsia : New book, 2021. 920 p. [in Ukrainian]
5. Peter von Sengbusch. Molekular and Zellbiologie. Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 1979. P. 11–20.

6. Pishak V. P., Bazhora Yu. I. *Medichna biologija : a textbook*. View. 3rd. Vinnytsia : New book, 2017. P. 14–18. [in Ukrainian]
7. Frederick B. Hutt. *Animal Genetics*. The Ronald Company, New York, 1964. P. 16–19.
8. Pishak V. P., Bachok S. S., Kushnir B. S. *Medicine of the 20th century in figures. To the 100th anniversary of the Nobel Prize. Bibliographic guide*. Chernivtsi : BDMA Publishing House, 2001. 192 p. [in Ukrainian]
9. Lazarenko V. *Podils. land fell in love with the Nobel laureate*. Vinnytsia : Podillia, 2000. 92 p. [in Ukrainian]
10. Chiras D. D. *Environmental science: action for a sustainable future*. 3rd. ed., Redwood City, Calif. : Benjamin. Cummings Pub. Co., 1991. 549 p.
11. Mader S. S. *Biology*. 9th ed. McGraw-Hill Science Engineering, 2007. 952 p.
12. Brooker R. J. *Genetics: analysis and principles*, 2nd ed. McGraw-Hill Higher Education, 2005. 842 p.

PISKUN R. P., SHKARUPA V. M., GRYNCHAK N. M., SPRUT O. V., VASENKO T. B.

*Vinnytsia National Medical University named after M. I. Pirogov,
Ukraine, 21018, Vinnytsia, Pirogov str., 56*

A SHORT HISTORICAL ESSAY ON THE DEVELOPMENT OF BIOLOGY AS A SCIENCE

The aim is to study the developmental stages of the science all living things – biology in the aspect on the concept of changes ideas about carriers of life: from the simplest to the most complex organism. Search-bibliographic and historical method, which allowed for determining the main steps in the chronological development of biology. Biology as a science was formed over the centuries in the ancient history of mankind thanks to efforts and achievements of the most outstanding scientists of different countries of the world. Scholars divide the history of the development of biology into several periods: heuristic or empirical, morphological or descriptive, microscopic, physiological and genetic. Such periodization is quite conditional. Separate periods sometimes coincide in time. Scientific discoveries that underlie this periodization at the same time, resulting in the parallel accumulation or relevant knowledge. The article present scientists who studied the biology of microorganisms, plants, fungi, animals, humans at all levels of their structural organization. The article reflects the history of the development of biology as a science in dates and names.

Key words: history, biology.