

**ІЛЛЯ ІЛЛІЧ МЕЧНИКОВ – ВІД ЗООЛОГА ДО
МІКРОБІОЛОГА ТА ДО ВІДКРИТТЯ ФАГОЦИТОЗУ**

**Святослав ДЕЙНЕКА, Леонід СИДОРЧУК, Андрій МІХЄЄВ,
Руслан СИДОРЧУК, Ігор СИДОРЧУК,**

Буковинський державний медичний університет
sd@bsmu.edu.ua, sydorchuk.leonid@bsmu.edu.ua, maos@bsmu.edu.ua,
rsydorchuk@ukr.net, sydorchuk.igor@bsmu.edu.ua

**ILLYA ILYICH MECHNYKOV – FROM ZOOLOGIST
TO MICROBIOLOGIST AND TO THE DISCOVERY
OF PHAGOCYTOSIS**

**Svyatoslav DEINEKA, Leonid SYDORCHUK, Andriy MIKHEEV,
Ruslan SYDORCHUK, Igor SYDORCHUK,**

Bukovinian State Medical University
ORCID ID 0000-0002-3885-2036, ORCID ID 0000-0003-1275-1867,
ORCID ID 0000-0003-2163-8866, ORCID ID 0000-0002-3603-3432,
ORCID ID 0000-0002-9494-1041

Deineka Svyatoslav, Sydorchuk Leonid, Mikheev Andriy, Sydorchuk Ruslan, Sydorchuk Igor. Ilyia Ilyich Mechnikov – from zoologist to microbiologist and to the discovery of phagocytosis. The article is dedicated to the 180th anniversary of the birth of Ilya Mechnikov – one of the most prominent scientists of the world level, whose name has forever entered the history of science. Born on Ukrainian land, he made an invaluable contribution to the development of biology and medicine, in particular in the field of immunology. His research laid the foundations of the modern understanding of the immune system, and the Nobel Prize he received in 1908 was a recognition of his genius. Ilya Mechnikov is not only the pride of Ukraine but also a symbol of how talent and perseverance can change the world. His contribution to science remains relevant today, and his life is an example of how the love of knowledge can overcome any borders. Absolutely! Here's the English translation of the summary, aiming for a C2 level of proficiency. **Objective of the Article:** To meticulously examine the trajectory of life and the seminal scientific contributions of Ilya Ilyich Mechnikov, the distinguished Ukrainian scientist and Nobel laureate, with a particular emphasis on his formative period and activities within Ukraine. **Novelty:** The study offers a systematic consolidation of information pertaining to Mechnikov's Ukrainian sojourn and his intellectual genesis as a scientist. It underscores the pivotal significance of this foundational phase in shaping his subsequent groundbreaking discoveries that resonated globally. **Methodology:** The research employs a comprehensive analytical approach, scrutinizing biographical data, scholarly publications, historical records, contemporary accounts, and pertinent literary sources. **Conclusions:** Mechnikov's Ukrainian heritage and the intellectual milieu of Kharkiv and Odesa were instrumental in his development as a scientist. His pioneering discoveries in the fields of immunity and microbiology hold fundamental and enduring significance for the global scientific community.

Keywords: *Ilya Mechnikov, Nobel Prize, immunity, phagocytosis, microbiome, Ukraine.*

Вступ. Свята українська земля завжди повнилася талановитими людьми. У нескінченному переліку славетних імен наших співвітчизників постать лауреата найпрестижнішої наукової премії – Нобеля з фізіології та медицини Іллі Ілліча Мечникова посідає особливе почесне місце. У 2025 році виповнюється 180 років з дня народження, 155 років з обрання професором зоології та порівняльної анатомії Новоросійського університету (м. Одеса). 140 років створення сумісно з талановитим мікробіологом М.Ф.Гамалією другої у світі (після Парижу) бактеріологічної пастерівської станції, 137 років з моменту праці в інституті Л. Пастера, 130 років з обрання членом Лондонського королівського наукового товариства, 115 років з початку досліджень кишкового мікробіому людини і тварин та 140 років з моменту головного відкриття І.І. Мечникова, що призвело до зародження фагоцитарної теорії імунітету.

Основна частина. Діяльність Іллі Ілліча Мечникова є багатогранною, а вклад у світову науку та заслуги перед людством надзвичайно високі. Він був вдумливою людиною, світогляд якого формувався на полум'яній вірі в науку. Він активно боровся

за збереження і подовження активного людського життя. Тому необхідно ще раз проаналізувати відомі матеріали і розкрити шлях, як із юного «пана Рутуть» (саме таке прізвисько у дитинстві Ілля одержав від рідних і дворових в українському селі Панасівка (нині Мечниково) виріс такий величний науковий гігант, який увінчаний самою престижною науковою нагородою – Нобелівською науковою премією.

Ілля Ілліч народився 15(3) травня 1845 року в селі Іванівка Куп'янського (Дворнічанського району Харківської області). Ілля Ілліч Мечников був похрещений 25(13) травня 1845 року в Ново-Млинській Покровській церкві. Він ріс у невеликому маєтку батьків – у селі Панасівка (Мечниково) Харківської області. Красу українського краю Ілля зберігав все життя.

Батько майбутнього лауреата Нобелівської премії, Ілля Іванович – офіцер військ царської охорони в Санкт-Петербурзі, який був нащадком шляхетного молдавського роду Спетару (від «spadă» – меч, звідси і походить прізвище «Мечников», що було змінено батьком Іллі), а потім переїхав в український маєток села Панасівка. Мати – Емілія Львівна Мечникова

(Невахович) дочка багатого єврейського негоціанта родом із Летичева Хмельницької області. У сім'ї І.І. Мечникова були брати – брат Лев старше від Іллі на 7 років став видатним ученим в області географії, автором дослідження «Цивілізація і великі історичні річки», працював професором статистики та економіки у Швейцарії.

Два інші брати були юристами-судовими діячами. Тому немає нічого дивного у тому що всі діти Іллі Івановича та Емілії Львівни Мечникових, як говориться, самі вийшли в люди. Це сталося у більшості дякуючи вихованню їх матері – інтелегентної жінки.

Ще в дитинстві Мечников виявив неймовірну допитливість. Він годинами спостерігав за комахами, рослинами та дрібними тваринами, що населяли навколишні поля й ліси. Його старший брат Лев згадував, що Ілля вже в 11 років читав наукові книги й намагався проводити власні «дослідження». Ця пристрасть до природознавства стала визначальною в його житті.

У віці 12 років Ілля вперше поглянув у мікроскоп і, як згадував пізніше, вже не розставався із ним ні на хвилину. Все своє свідоме життя, використовуючи мікроскоп вже о 17-річному віці почав вивчати прісноводні інфузорії, опублікувавши статтю «Деякі факти із життя інфузорій».

В 1862 році І.І. Мечников закінчив із золотою медаллю гімназію у Харкові та вирішив вивчати структуру клітини у Вюрцбургському університеті (Німеччина). Через недовгий період він повертається в Україну і привозить російський переклад книги Чарльза Дарвіна «Походження видів шляхом природного відбору» (On the Origin of Species by Means of Nature). Прочитавши цю книгу він стає переконливим прихильником дарвінської теорії еволюції.

Повернувшись із Німеччини сімнадцятирічний Ілля у 1862 році поступає в Харківський університет на фізико-математичний факультет, відділення природних наук. 1867 року захистив магістерську дисертацію, а 1868 – став доктором зоології. Харківський період став для нього не лише початком наукової кар'єри, а й часом формування світогляду, який поєднував любов до науки та глибоку повагу до рідної землі¹.

1867 – обраний доцентом Новоросійського університету в Одесі, а за рік-доцентом Петербурзького університету. Разом з Олександром Ковалевським Мечников поклав початок новій науці – порівняльній ембріології (порівняльній історії розвитку тварин). Саме тут він почав працювати над проблемами, які згодом привели його до відкриття фагоцитозу. Одеса стала для молодого вченого не лише місцем роботи, а й осередком натхнення. Морське узбережжя, багате на різноманітні форми життя, дало йому змогу проводити унікальні експерименти з морськими організмами.

Ці обставини сприяли тому, що вже в 25 років І.І. Мечников був обраний професором зоології і порівняльної анатомії Новоросійського університету (в Одесі).

У 1876-77 рр. виконав ряд робіт зі зоології безхребетних, які опублікував у «Віснику Європи». Весь 1878 рік І.І. Мечников присвятив дослідженням травної системи.

З 1882 по 1895 рр. – відкрив явище фагоцитозу, тобто процесу поглинання і перетравлення клітинами організму чужорідних для нього частинок. На цьому відкритті засновані методи запобігання людей від інфекції. Відкриття було здійснене спочатку в Мессині (Франція) і завершив його в лабораторії села Попівка Харківської області.

Саме в Мессині, як згадував І.І. Мечников «настав радикальний перелом у моєму науковому житті. До того зоолог, я зразу став патологом». Відкриття фагоцитозу, радикально змінило хід життя Мечникова².

Саме в Мессині, як згадував І.І. Мечников «настав радикальний перелом у моєму науковому житті. До того зоолог, я зразу став патологом». Відкриття фагоцитозу, радикально змінило хід життя Мечникова².

Мечников був не першим вченим, який спостерігав що лейкоцити у тварин пожирають мікроорганізми, включаючи бактерії. У той період вважалося, що процес поглинання мікроорганізмів, чужорідних речовин або живих тіл служить поширенню по всьому організму людини або тварини через кровоносну систему. Мечников притримувався іншого пояснення, так як дивився на процес очима ембріолога. Він пояснював, що лейкоцити людини і тварини гомологічні фагоцитам морської зірки ембріологічно гомологічні, так як походять із мезодерми. Звідси Мечников зробив висновок, що лейкоцити, подібно фагоцитам, в дійсності виконують захисну і санітарну функцію в організмі. Подальші дослідження підтвердили це положення і сьогодні не викликає сумнівів³.

Це спостереження є першою ланкою того ланцюжка спостережень і думок, як привели його до створення вчення про фагоцитоз та основам вчення про захисні властивості крові⁴.

Період роботи Мечникова в Україні, зокрема в Харкові та Одесі, став вирішальним для його кар'єри. У Харківському університеті він отримав перші наукові навички, які дозволили йому швидко просуватися в академічному світі. В Одесі ж він не лише розробив основи своєї теорії, а й створив інфраструктуру для подальшого розвитку мікробіології та імунології в регіоні.

Повернувшись до Одеси, Мечников заснував одну з перших бактеріологічних станцій у світі. Ця станція стала центром боротьби з інфекційними захворюваннями, такими як чума, холера й тиф, які лютували в регіоні. Він не лише розробляв

¹ Ezechuk Yu.V., Kolybo D.V. «Nobel Laureate Ilya I. Mechnikov (1845-1916). Life story and career», *The Ukrainian Biochemical Journal*, 2016, Vol. 88, N 6, P. 98-109 [In English].

² Gordon S. «Elie Metchnikoff, the Man and the Myth», *Journal of Innate Immunity*, 2016, Vol. 8, N 3, P. 223-227 [In English].

³ Tauber A.I. «Metchnikoff and the Phagocytosis Theory», *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 2003, Vol. 4, N 11, P. 897-901 [In English]

⁴ O'Neill L.A.J. TLRs: «Professor Mechnikov, Sit on Your Hat», *Trends in Immunology*, 2004, Vol. 25, N. 12, P. 687-693 [In English].

теоретичні основи імунології, а й брав активну участь у практичних заходах, наприклад, у створенні вакцин, їх пропагуванні і проведенні власне щеплень. Його діяльність в Одесі мала величезне значення для місцевої громади та науки загалом.

Ілля Мечников писав про те, як він переконував пацієнтів у необхідності щеплень проти сказу під час роботи в Одеській бактеріологічній станції: «Привели до нас дівчинку. Вона була так перелякана, що дозволила зробити укол. Минає день. Потрібно робити другий укол. Її немає. Послали шукати. Наступного дня її знаходять та призводять до станції. Я питаю: Ти чому вчора не прийшла?. Мати її відповідає: «Уколів боїться». Я витяг із кишені цукерки і подав їх дитині. На душі важко: розумію, що ні мати, ні дівчинка нічого не розуміють [Примітка авторів. Сказ є 100% смертельним захворюванням без проведеної вакцинації].

Прийшли з небажанням. Дівчинка після першого уколу бігає. Мати думає: дитина одужала. А я кажу: «Ви повинні пояснити вашій дитині, що якщо вона не хоче померти, то нехай приходить до нас вчасно, і ми її образити не дамо. З укусом скаженого собаки жартувати не можна. Треба поспішати, поки отрута не досягає мозку. Вчора ви не прийшли, ще б кілька днів, і нічого б не врятувало її. А уколу не треба боятися». Сльози. «Ну, – думаю, – тепер все буде добре. І я з великою радістю пішов працювати, розуміючи, що все, що ми робимо, комусь потрібне».

Мечников також активно взаємодіяв із місцевими вченими й студентами, сприяючи формуванню наукової школи. Його лекції в Новоросійському університеті приваблювали слухачів своєю глибиною та новаторським підходом. Він надихав молодь не боятися ставити сміливі гіпотези й перевіряти їх експериментально. І дійсно його учень, Володимир Аронович Хавкін, потім стане «спасителем мільйонів людей» як розробник перших вакцин проти чуми та холери.

Однак у 1886 році через конфлікти з адміністрацією університету та погіршення здоров'я (Мечников страждав від проблем із зором і серцем) він залишив Одесу й вирушив до Європи. Попри це, він завжди згадував Україну з теплотою, називаючи її своєю «малою батьківщиною», яка дала йому перші уроки життя й науки.

У 1887 році Мечников переїхав до Парижа, де на запрошення Луї Пастера приєднався до роботи в його інституті. Цей період став вершиною його кар'єри. У Франції він не лише розвинув теорію фагоцитозу, а й зайнявся дослідженнями старіння та ролі кишкової мікрофлори в здоров'ї людини.

Мечников розробив концепцію, що деякі бактерії в кишечнику (зокрема, деякі види *Clostridium*) можуть продукувати токсини, які поступово отруюють організм і сприяють старінню. Він назвав це явище «аутоінтоксикацією». На противагу цьому,

було висунуто ідею, що корисні бактерії, такі як молочнокислі бактерії (наприклад, *Lactobacillus*), можуть пригнічувати шкідливі мікроорганізми, покращуючи здоров'я та продовжуючи життя⁵.

Мечников припустив, зокрема, під час його спостережень за довгожителами в Болгарії, де люди регулярно вживали кисломолочні продукти, такі як йогурт, що вживання таких продуктів сприяє підтримці здорової мікрофлори кишечника, що, у свою чергу, позитивно впливає на організм.

Ця ідея, хоч і була сприйнята скептично за його життя, знайшла підтвердження і розширення в сучасній науці. Ці дослідження заклали основи для сучасного розуміння пробіотиків – живих мікроорганізмів, які, потрапляючи в організм у достатній кількості, покращують здоров'я кишечника. Мечников також припускав, що баланс між «корисними» і «патогенними» бактеріями в кишечнику відіграє ключову роль у запобіганні хворобам і підтримці імунітету⁶.

Сьогодні наука підтверджує багато ідей Мечникова. Кишкова мікрофлора (або мікробіом) впливає не лише на травлення, а й на імунну систему, метаболізм і навіть психічне здоров'я через так звану «вісь кишечник-мозок»⁷. Тому ім'я Мечникова досі асоціюється з ідеєю гармонії між людиною та її мікробними «сусідами».

Думка Мечникова багато в чому працювала в напрямку ідей іншого українського вченого – Володимира Вернадського. У Парижі Мечников також написав низку філософських праць, зокрема «Етюди про природу людини» (1903) і «Етюди оптимізму» (1907), де розмірковував про життя, смерть і гармонію в природі. Його погляди на старіння як біологічний процес, який можна уповільнити, випередили час і вплинули на розвиток геронтології.

Ілля Мечников працював як зоолог, мікробіолог, патолог, демограф, геронтолог, філософ, лікар, епідеміолог, психоаналітик, ставши гордістю української науки. Для України

Мечников є не лише видатним ученим, а й символом інтелектуального потенціалу нації. Його ім'ям названо Одеський національний університет, а також численні вулиці й установи. У 2005 р. в Харкові по вул. Григорія Сковороди навпроти Інституту мікробіології та імунології ім. І.І. Мечникова НАМН України за ініціативи та за активного сприяння його директора професора Ю.Л. Волянського встановлений пам'ятник цьому вченому. Ю.Л. Волянський вихованець кафедри мікробіології, вірусології та імунології Буковинського державного медичного університету.

Кавалер вищого ордена Франції – ордена Почесного легіону, нагороджений орденами Японії, Італії, Сербії та інших країн, удостоєний звання почесного доктора Кембриджського університету, обраний іноземним членом Лондонського королівського

⁵ Podolsky S.H. «Metchnikoff and the microbiome», *Lancet*, 2012, Vol. 380, N. 9856, P. 1810-1811 [In English].

⁶ Thaïss C.A., Zmora N., Levy M.T. «The Microbiome and Innate Immunity», *Nature*, 2016, Vol. 535, N. 7610, P. 65-74 [In English].

⁷ Belkaid Ya., Timothy W.H. «Role of the Microbiota in Immunity and Inflammation», *Cell*, 2014, Vol. 157, T. 1, P. 121-141 [In English].

товариства, членом Паризької медичної академії, членом Шведського медичного товариства, почесним членом Віденської, Паризької, Бельгійської, Петербурзької й інших академій наук. Серед численних нагород і відзнак Іллі Ілліча є і медаль Коплі Лондонського королівського товариства.

Нобелівська премія стала кульмінацією наукової кар'єри Мечникова. У 1908 році Нобелівський комітет визнав внесок Мечникова в розуміння імунітету, присудивши йому премію разом із Паулем Ерліхом, який досліджував гуморальний імунітет і розробив основи хіміотерапії. У своїй Нобелівській лекції, яка відбулася 11 грудня 1908 року в Стокгольмі, Мечников представив доповідь під назвою «Про сучасний стан питання імунітету при інфекційних захворюваннях». У ній він детально описав свої дослідження фагоцитозу, його роль у боротьбі з інфекціями та зв'язок із загальним здоров'ям організму⁸.

Помер у Парижі 15 липня 1916 року у віці 71 року після кількох інфарктів міокарда. Урну з прахом поставили в Пастерівському інституті в лабораторії, де працював останні роки.

Висновки. Ілля Мечников – це приклад того, як талант, народжений на українській землі, може змінити світ. Від дитячих спостережень за природою Харківщини до лабораторій Парижа, він пройшов шлях, сповнений труднощів і тріумфів.

Його життя – це не лише історія наукових відкриттів, а й свідчення того, що любов до знань і наполегливість здатні подолати будь-які перешкоди. Україна пишається своїм сином, який став одним із найвидатніших умів людства, і його спадщина продовжує надихати нові покоління вчених.

У глобальному контексті Мечников залишив по собі фундаментальні відкриття, які лежать в основі сучасної медицини. Його теорія фагоцитозу стала основою для розробки нових методів лікування інфекційних і аутоімунних захворювань. А його ідеї про мікробіом кишечника надихають учених XXI століття на дослідження зв'язку між харчуванням і здоров'ям.

Святослав Дейнека – д.мед.н, професор, завідувач кафедри мікробіології, вірусології та імунології Буковинського державного медичного університету, автор 350 наукових статей, 10 монографій, присвячених проблемам мікробіології, вірусології та імунології, у тому числі історії мікробіології, антимікробній активності сполук органічного синтезу, антибіотикорезистентності.

Svyatoslav Deyneka – MD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Microbiology, Virology and Immunology of the Bukovinian State Medical University, author of 350 scientific articles, 10 monographs dedicated to the problems of microbiology, virology and immunology, including the history

of microbiology, antimicrobial activity of organic synthesis compounds, antibiotic resistance.

Леонід Сидорчук – к.мед.н, доцент, доцент кафедри мікробіології, вірусології та імунології Буковинського державного медичного університету, автор 150 наукових статей, 3 монографій, присвячених проблемам змін мікробіому кишечника при захворюваннях різного генезу.

Leonid Sydorhuk – MD, PhD, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Microbiology, Virology and Immunology of the Bukovinian State Medical University, author of 150 scientific articles, 3 monographs dedicated to the problems of changes in the intestinal microbiome in diseases of various genesis.

Андрій Міхєєв – к.біол.н, доцент, доцент кафедри мікробіології, вірусології та імунології Буковинського державного медичного університету, автор більше 100 наукових статей та тез, присвячених проблемам мікробіології, вірусології та імунології, у тому числі історії мікробіології, а також проблемам педагогіки вищої та передвищої освіти.

Andriy Mikheyev – PhD in Biology, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Microbiology, Virology and Immunology of the Bukovinian State Medical University, author of more than 100 scientific articles devoted to the problems of microbiology, virology and immunology, including the history of microbiology, as well as the problems of pedagogy of higher and pre-higher education.

Руслан Сидорчук – д.мед.н, професор, професор кафедри хірургії та урології Буковинського державного медичного університету, автор більше 1000 наукових статей та тез, 10 монографій, присвячених проблемам абдоминального сепсису.

Ruslan Sydorhuk – MD, PhD, DSc, Professor, Professor, Professor of the Department of Surgery and Urology of the Bukovinian State Medical University, author of more than 1000 scientific articles and theses, 10 monographs dedicated to the problems of abdominal sepsis.

Ігор Сидорчук – д.мед.н, професор, професор кафедри мікробіології, вірусології та імунології Буковинського державного медичного університету, автор 850 наукових статей, 8 монографій, присвячених проблемам антагоністичної активності пропіоновокислої палички Шермана і ефективність її використання в лікуванні дисбактеріозів.

Ihor Sydorhuk – MD, PhD, DSc, Professor, Professor of the Department of Microbiology, Virology and Immunology of the Bukovinian State Medical University, author of 850 scientific articles, 8 monographs devoted to the problems of the antagonistic activity of Sherman's propionic acid bacillus and the effectiveness of its use in the treatment of dysbacteriosis.

Received: 5.11.2024

Advance Access Published: December, 2024

© S. Deineka, L. Sydorhuk, A. Mikheev, R. Sydorhuk, I. Sydorhuk, 2024

⁸ Metchnikoff É. «On the Present State of the Question of Immunity in Infectious Diseases. Nobel Lectures, Physiology or Medicine 1901-1921», Elsevier, 1967, P. 112-131 [In English]; Kaufmann S.H. «Immunology's Foundation: The 100-Year Anniversary of the Nobel Prize to Paul Ehrlich and Élie Metchnikoff», *Nature Immunology*, 2008, Vol. 9, N. 7, P. 705-712 [In English].