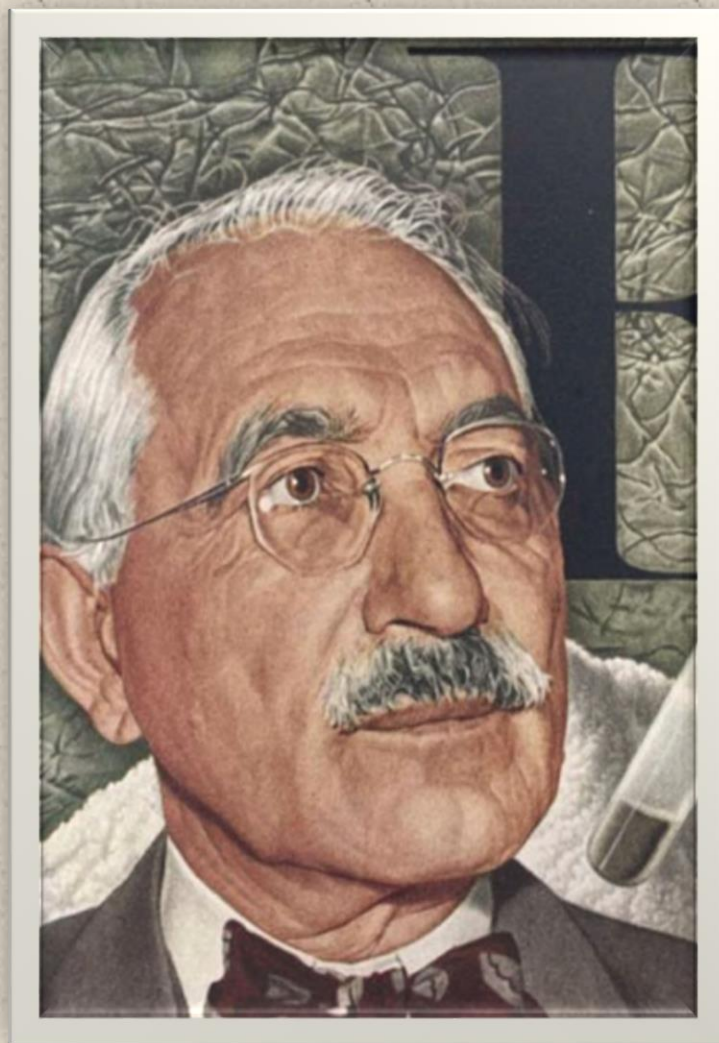
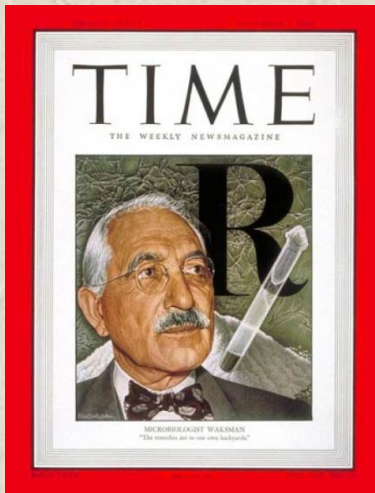


**Зельман Абрахам  
Ваксман –  
благодійник людства**

(до 130-річчя від дня народження)



**(1888 - 1973)**



Зельман Ваксман — його портрет друкували на обкладинці журналу The Times і поштових марках, називали "благодійником людства" й відносили до 100 найвидатніших людей світу. А все це за винайдений ним антибіотик стрептоміцин, який тривалий час був єдиним засобом подолати туберкульоз.

Що й казати, навіть саме поняття "антибіотики" – першим увів теж Ваксман.

***«Все почалося з українського чорнозему. Я думав про нього завжди - і в Одесі, і пізніше в США».***

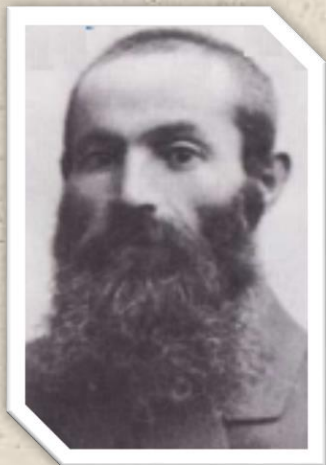
Думка про чорнозем привела до превеликого відкриття. Довівши, що ґрунт виробляє особливі цілющі речовини, Зельман Ваксман відкрив стрептоміцин, який лікує туберкульоз, а пізніше - ще 43 види антибіотиків.

За даними медичної літератури, стрептоміцин в перші роки його застосування "піднімав" навіть приречених на смерть хворих на туберкульоз. Він став широко застосовуватися і для лікування інших інфекційних і запальних захворювань. 3-4 десятиліття комбінація пеніцилін + стрептоміцин була практично єдиною в нашій та інших країнах при лікуванні пневмоній, багатьох інфекцій та ін. І зараз стрептоміцин "служить" фтизіатрам, хоча існують і більш ефективні препарати для лікування туберкульозу. Проте, можна з упевненістю сказати, що цей препарат врятував сотні мільйонів життів.

Зельман Ваксман народився 20 липня 1888 року в Прилуках, про що у автобіографії "Моє життя з мікробами" читаємо: "...те містечко Нова Прилука, батьківщина моєї матері й бабусі, розташоване у західній зоні руської України, в Київській губернії... за 30 миль від



Бердичева та 20 миль від Вінниці...". Отже, йдеться про сучасне село Нова



Прилука Липовецького району Вінницької області. Це було типове для Вінниччини село, де мирно уживалися євреї та українці. Його дід і батько були з родини вінницьких євреїв, а мати – з



новоприлуцьких. Сім'я Зельмана належала до міщан середнього достатку. Мати, Фрадя (в дівоцтві Лондон) Ваксман, тримала крамницю, а батько, Яків Ваксман, орендував земельну ділянку. Дитину вони назвали Зельманом на честь діда по материнській лінії, а своє друге ім'я – Аврум – він отримав на честь діда по батьковій лінії. Набагато пізніше, отримуючи американське громадянство, він стане Зельманом (Селманом) Абрахамом Ваксманом.

Вихованням дитини займалась мати. Розуміючи важливість гарної освіти, Фрадя Лондон мріяла, щоб її син був освіченим та став гордістю її народу.



*Будівля Новоприлуцької школи, де колись був хедер, в якому навчався Зельман Ваксман*

Саме тому хлопчик вже з п'яти років відвідував хедер – релігійну школу, де єврейські хлопчики вивчали основи іудаїзму. Він вчився досить швидко, вже з 10 років мати почала винаймати приватних репетиторів з Вінниці.

Разом з ними він вивчав географію, історію, математику, російську, французьку та німецьку мови.

В 1897 році сталась подія, що вплинула на все подальше життя Ваксмана: його дворічна сестра померла від дифтерії. Ліки від цієї хвороби на той момент вже



існували, але в українському селі їх, звісно, знайти було неможливо. Саме тоді він вирішив присвятити своє життя порятунку людей від хвороб.

- **Коли я дивився, як вона помирає, мій подитячому спостережливий розум змушений був замислитися про можливий вплив лікувальних засобів на захворювання і потенційний порятунок її життя, – писав згодом науковець.**

Паралельно з навчанням він активно займався громадською діяльністю. Йому ще не виповнилось 16 років, коли він організував школу для малозабезпечених дітей села, де викладав єврейську і російську мови, граматику, історію та арифметику. Він також сформував групу хлопчиків для догляду за хворими. Під час революції 1905 року, коли поліція і козаки організовували єврейські погроми, він допоміг створити місцеву групу самооборони із єврейської молоді, яка вміла користуватись зброєю. Він міг би стати меламедом, або навіть рабином, якби залишився в Україні, але став вченим після еміграції в Америку в 1910 році.



5-я одеська гімназія

Після закінчення хедера Зельман продовжив навчання в Одесі, де в 1909 році успішно склав іспити за 5 класів, а на наступний рік – за повний курс гімназії. Зельман відчував себе *hunter for learning* — мисливцем за знаннями.

Він дуже хотів продовжити освіту. Але де? В університети царської Росії вступ для нього був заборонений: євреїв приймали тільки із золотою або срібною медаллю. Ідея поїхати до Швейцарії та вступити до Цюріхського університету не надихала, бо після

закінчення університету він мусив повернутися назад, а працювати тут він не хотів.

І коли у 1909 році померла його улюблена мати, а батько незабаром одружився на іншій, Зельман вирішив скористатися запрошенням своїх двоюрідних братів і сестер, які жили в Америці, та поїхати до них. З собою для компанії взяв друга дитинства Пейсі Митника з його сестрою Бертою Деборою (її люб'язно називали Бобілі), до якої Зельман відчував не просто дружні почуття.



*Зельман Ваксман під час навчання в Одесі*

Коли він у 1910 році прибув пароплавом до порту Філадельфії, то спершу зупинився у двоюрідної сестри з її чоловіком. Там він провів зиму і літо, допомагаючи вирощувати курчат, і посилено вивчаючи англійську мову. Як згадував пізніше сам учений, життя на фермі пробудило в ньому бажання з'ясувати хімічні та біологічні механізми землеробства і його основні принципи.

Недалеко звідти був відомий Рутгерський університет, а при ньому – агрономічний коледж. Сестра спонукала Зельмана повернутися до навчання. Тоді майбутній учений вагався у виборі професії: якою вона має бути – медичною чи агрономічною. Незабаром Ваксман здружився з деканом коледжу, мікробіологом Джейкобом Ліпманом та поділився з ним своїми сумнівами. Ліпман, який був головою відділення бактеріології і деканом агрономічного коледжу, свого часу також емігрував з Росії. Саме він і переконав Зельмана в тому, що агрономічна освіта дасть йому більше знань і практики. До того ж, у коледжі Зельман міг отримати стипендію, яка давала йому можливість не бути тягарем для рідних.

У вересні 1911 року Зельман Ваксман став студентом Рутгерського агрономічного коледжу. Спочатку 23-річний



юнак, який розмовляв «ламанною» англійською, був посміховиськом в очах 17–18-річних однокурсників, але незабаром вони оцінили його багатий життєвий досвід і ненаситне прагнення до знань. А він, як губка, вбирав у себе все, чого його навчили професори. Про свої перші дослідження Зельман написав невеличку статтю, яку опублікували у місцевому журналі і яка принесла йому перший гонорар в розмірі 10 доларів.

На третьому курсі, під керівництвом Ліпмана, Ваксман почав вивчати бактеріологію, навіть не підозрюючи, що буде займатися нею все своє життя. У ході експериментів Зельман виявив численні колонії організмів, з одного боку, схожі на колонії бактерій, з іншого боку, вони більше нагадували гриби. Ваксман дійшов висновку, що ці бактерії, які утворюють розгалужені клітини, і нагадують грибниці, – актиноміцети – відіграють важливу роль в житті ґрунтів. Він ще не знав, що вони зіграють головну роль і у розробці та створенні ним антибіотиків.

Закінчивши коледж в 1915 році і отримавши ступінь магістра, він був призначений асистентом-дослідником Агрономічної дослідної станції в Нью-Джерсі у відділі біології ґрунту. У цьому ж році він став громадянином США.



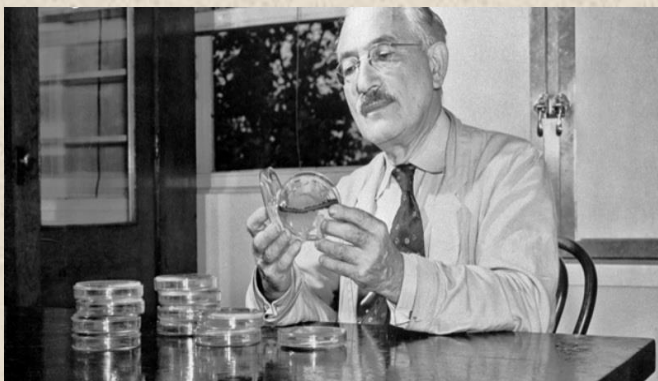
*Сім'я Ваксманів  
у 1919 р.*

У 1916 р. Зельман одружився на Берті Деборі Митник, яка стала йому гарною дружиною, вірним другом і надійним супутником по житті. У них народився син Байрон.

Навесні 1918 року Ваксман захистив докторську дисертацію, а в липні 1918-го на запрошення Ліпмана повернувся в сільськогосподарський коледж в Рутгерсі, де читав лекції з мікробіології ґрунту. Коли ж в університеті була організована кафедра мікробіології, Ваксман став її завідувачем. У стінах цього університету і розгорталася історія створення стрептоміцину, покликаного перемогти туберкульоз.

Дуже важливою і корисною в науковій кар'єрі вченого була перша поїздка в 1924 році в Європу. Він відвідав Англію, Францію, Італію, Німеччину, СРСР, Швецію, Данію та Голландію. В ході поїздки Ваксман оглянув відомі експериментальні станції і лабораторії, обговорив з колегами назрівші проблеми, познайомився з новими ідеями, визначив напрямки розвитку мікробіології.

***«Прийшов час визнати, - писав Ваксман, - що ми маємо справу з однією з найскладніших наук, яка в своєму розвитку залежить від ряду інших фундаментальних природничо-наукових дисциплін, особливо органічної, фізичної та біологічної хімії».***



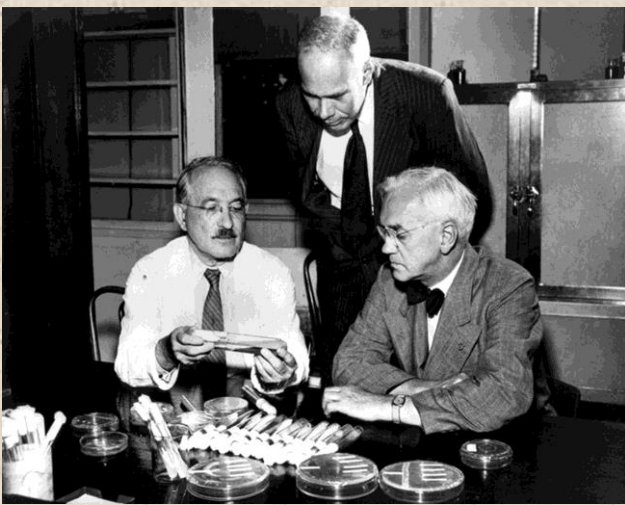
*Зельман Ваксман в лабораторії*

Ім'я Ваксмана ставало дедалі відомішим. У 1925 р. його призначили ад'юнкт-професором. У 1927 р. на Міжнародному конгресі ґрунтознавців у Вашингтоні він був обраний головою комісії мікробіології ґрунту.

У 1929 році він став головою комітету Американського агрономічного товариства, а потім і віцепрезидентом цього товариства. У 1931-му – професором мікробіології ґрунту. В цей період він займався вивченням гумусу (у нас більш часто застосовується термін перегній).



У цій його роботі тісно переплелися наука, бізнес і технічний прогрес. Справа в тому, що збільшення кількості автомобілів в США привело до різкого зниження поголів'я коней. А саме кінський гній був основою для компосту, який використовували фірми, що займаються рідкісною, але прибутковою діяльністю - вирощуванням грибів. Бізнесмени - «грибники» навіть встановили спеціальну грошову винагороду для тих, хто вирішить цю проблему. І Ваксман в своїй лабораторії знайшов потрібний склад компосту, який можна було виробляти без «кінської» допомоги.



Ваксман побував ще у кількох наукових поїздках в Європу (в 1930, 1937, 1935 і 1938 рр.) для участі в міжнародних конференціях і симпозіумах, присвячених проблемам ґрунту, рослин і мікробів. З 1931 по 1942 рік він очолював відділ морської бактеріології в Інституті океанографії в Вудс-Хоул.

Кожне літо проводив від одного до двох місяців (як правило, влітку) на борту науково-дослідних суден, консультував ряд урядових і промислових наукових організацій (Рада національних досліджень, Відділ наукових досліджень і розробок). Він розробив метод боротьби з обростання дна морських кораблів, що сприяло збільшенню їх швидкості, а це в умовах близької війни було дуже до речі. З її початком напрацювання Зельмана Ваксмана знову знадобилися американській армії, основний фронт бойових дій якої знаходився в Тихоокеанському регіоні. В умовах вологого тропічного клімату на оптичних і електричних приладах формувалася цвіль, яка руйнувала апаратуру. Ваксман знайшов спосіб боротьби з підступним грибокком.

Можливо, так до кінця життя вчений і займався б дослідженням ґрунтів, якби...



Перш ніж розповісти про головне наукове досягнення Ваксмана, слід нагадати про проблему туберкульозу. Це захворювання було і залишається найбільш страшним інфекційним захворюванням для людини, вбиваючи людей більше, ніж всі інші інфекції, разом узяті. У 19 столітті вже знали про мікобактерії - збудника туберкульозу, проте ефективних засобів лікування цього захворювання не було. Кліматотерапія, море, сонце, кумис, трави – ось усе, що могли порекомендувати допомогти при туберкульозі. У першій половині 20 століття на туберкульоз щорічно занеджувало 5-7 млн. чоловік, вмирало - 2-3 млн. У зв'язку з загрозою нової світової війни небезпека епідемії туберкульозу різко зросла.



Як відомо, туберкульозна паличка була відкрита Робертом Кохом в 1882 році. Незважаючи на всі зусилля Коха знайти ліки від хвороби, що забирала життя мільйонів, йому це так і не вдалося. За наступні десятиліття ряд вчених робили спроби пошуку ліків від туберкульозу. Коли в 1932 році Ваксман довів, що туберкульозна паличка гине при контакті з ґрунтами, до нього відразу ж звернулися представники Американської національної асоціації по боротьбі з туберкульозом. Просили, звичайно ж, про ліки.

Ваксман вирішив використати свої дослідження з мікробіології ґрунту для лікування хвороб людини. Він постійно ставив перед собою запитання: чому хвороботворні мікроби, так чи інакше – в людських або тваринних екскрементах або в тілах померлих – потрапляють у ґрунт, швидко там зникають? Вони не можуть жити в ґрунті або ж їх знищують інші мікроби? Якщо такі мікроорганізми існують, чи не можна отримати з них речовини, які чинили б таку ж згубну дію на «шкідливі» мікроби, але вже не в ґрунті, а в організмі тварини і людини?

Про це думали багато дослідників. Ще в другій половині 19-го століття великий Луї Пастер пророчо

говорив: "Настане час, коли ми зможемо використовувати нешкідливі мікроби для боротьби зі шкідливими". Наблизити цей час довелося Зельману Ваксману.

**Із землі прибуде ваше спасіння**, – так скорочено вчений інтерпретував цитату із Апокрифа.

До результату цього «наукового пізнання» Ваксмана призвело вміння ставити запитання природі. Одного разу його здивувало, наскільки мало в ґрунті мікроорганізмів, здатних викликати інфекційні захворювання у людини і тварин. Здивувало тому, що період, протягом якого тварини і рослини живуть на планеті, – величезний, і по ідеї, результати їх життєдіяльності повинні були накопичуватися у вигляді величезної кількості патогенних мікроорганізмів у ґрунті. Але цього не відбувалося. Варто задатися питанням «чому», як тут же були проведені всі необхідні дослідження.

Працюючи над проблемою боротьби з туберкульозом Ваксман спочатку довів, що туберкульозні бацили гинуть в землі. Пізніше він прийшов до одного з найважливіших відкриттів в історії людства – ґрунт виробляє особливі речовини, які можна використовувати в боротьбі з туберкульозом. Справа залишалася за малим – виділити цю речовину. Що Зельман Ваксман і зробив.

У 1939 р. в своїй лабораторії він зібрав штат з трьох студентів-випускників, асистента і трьох дослідників. Одержимі ідеєю ентузіасти під керівництвом Ваксмана аналізували десятки тисяч бактерій з ґрунту, щоб знайти серед них ту, що знищує туберкульозну паличку.



Вони розробили стратегічний план майбутньої роботи: виділити з ґрунту мікроби, ефективні проти цих бактерій; розмножити такі мікроби в лабораторії; виділити з них хімічні речовини, що пригнічують хвороботворні бактерії

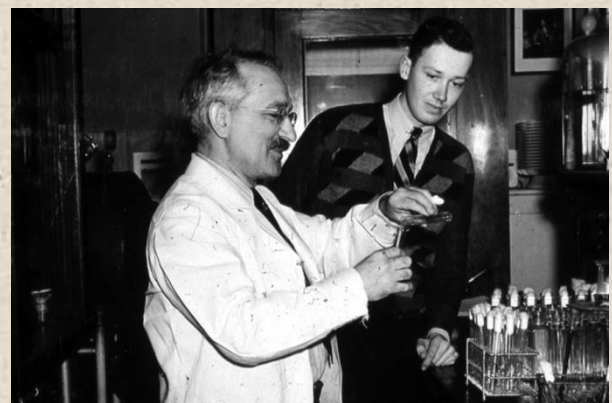


і, нарешті, впливати цими речовинами на бактерії, які потрапили в тіло тварини і людини.

Почалася величезна копітка робота. По ходу роботи дослідники відпрацьовували технологію кожного етапу. Інтуїція Ваксмана, підкріплена його досвідом, дозволила групі майже відразу вийти на вірний шлях: їх увагу привернули актиноміцети. А вже через рік вони отримали речовину червоного кольору, яка вбивала шкідливі бактерії. Але актиноміцин – так вони назвали отриманий продукт – виявився дуже токсичним, він вбивав і заражених морських свинок, які використовувалися в якості піддослідних тварин.

***«Я відчував на своєму досвіді, що гриби й актиноміцети можуть бути значно ефективнішими джерелами антибактеріальних засобів, ніж звичайні бактерії, – заявив він пізніше.»***

Пошуки продовжилися далі, і через два роки було виділено стрептотрицин – речовину з високими антибактеріальними властивостями, але все ж токсичну, хоча і в меншій мірі, ніж актиноміцин.



Потім вони знайшли неотруйну речовину, яка відмінно розправлялася з бацилами Коха, вирощеними в скляних чашках, але не завдавала жодної шкоди бацилам, що знаходилися в організмі піддослідних тварин. І ось – повний успіх: антибіотик, наречений при хрещенні «стрептоміцином», вбивав бацили туберкульозу і в скляних чашках, і в організмі тварин. Його випробували на морських свинках, заражених повноцінною дозою



туберкульозу, від якої жодна свинка не могла б вижити. Але піддослідним свинкам дали стрептоміцин - і жодна з них навіть не захворіла. Це сталося 19 жовтня 1943 року.

Випробування показали високу ефективність стрептоміцину при лікуванні багатьох важких хвороб: бруцельозу, чуми, туляремії, кишкових інфекцій. Але дослідники з нетерпінням чекали, як буде діяти антибіотик на мікобактерії туберкульозу. На початку 1944 року в лабораторії Ваксмана були проведені перші тести, які довели, що стрептоміцин активно діє проти туберкульозних бактерій в пробірці.

Вперше стрептоміцин було успішно застосовано на людині 12 травня 1945 року. Препарат проявив активність проти тих форм мікробів, які не боялися сульфаніламідних препаратів і навіть пеніциліну! У 1946 році була успішно завершена клінічна перевірка нових ліків - і почалося десятиліття стрептоміцину. Після кількох місяців тестування і доробки, з 1946 року препарат почав широко використовуватись в усьому світі. По суті, це був перший засіб, ефективно діючий на збудник.



Потім послідували нові лікарські препарати, які Ваксман ще в 1941 році запропонував об'єднати загальною назвою - «антибіотики». Серед них був і відкритий в 1948 році неоміцин - ефективний засіб для профілактики інфекцій при операціях на кишечнику, при лікуванні печінкової коми, поверхневих інфекцій шкіри.

Патент на стрептоміцин було справедливо названо серед «десяти патентів, які зберегли мир», з часів створення патентної служби США (1823). Адже цей препарат в перші роки застосування рятував приречених



на смерть хворих на туберкульоз, і завдяки йому були вилікувані сотні мільйонів людей.

Ваксмана відрізняло вміння знайти і згуртувати навколо себе талановитих людей, побачити і виділити серед масиву наукових даних найбільш важливе. Він також володів організаційним талантом, умів вигідно представити свої дослідження і отримати для них фінансування. Ексклюзивні права на стрептоміцин Зельман Ваксман передав університету, в стінах якого і відбулося його відкриття.

На кошти, отримані від патентування стрептоміцину і неоміцину, в 1949 році при Рутгерському університеті було засновано Інститут мікробіології, директором якого став Зельман Ваксман. На будівництво цієї установи вчений витратив більшу частину авторських гонорарів, отриманих за розробку і створення стрептоміцину, неоміцину та інших антибіотиків.



*Інститут ім.  
З.А. Ваксмана в Рутгерсі*

Зрозуміло, що звання «переможця туберкульозу» не могло минуться просто так. Вчений отримав просто величезну кількість різноманітних звань та нагород. Ще в 1942 році, у розпалі роботи над антибіотиками, на знак визнання його енергійних досліджень і роботи з вивчення мікроорганізмів ґрунту Ваксмана було обрано членом Національної академії наук США та пізніше — Французької академії наук.

За дослідницьку діяльність і розробки в галузі мікробіології вчений удостоївся багатьох нагород, премій і медалей — премія Карлсбергської лабораторії (Данія, 1948), медаль сільськогосподарського товариства Нью-Джерсі (1948), премія Ласкера (Американська асоціація

охорони здоров'я, 1948), медаль Е.Х. Хансона (1948), медаль Левенгука (Голландська академія наук, 1950). У 1950 р. Ваксман став кавалером ордену Почесного легіону Франції. Йому були присуджені ступені почесного доктора медицини, науки, сільського господарства університетів Льєжа, Афін, Павії, Мадрида, Страсбурга, Єрусалиму, Геттінгена, Перуджі й кількох американських університетів та коледжів

Однак чи не найдорожчою нагородою для Ваксмана стало визнання сотень тисяч хворих, які були врятовані завдяки стрептоміцину. У 1950 році, під час відвідування Італії, Ваксману вручили бронзову статуетку вершника — символ міста Верони. На ній був надпис: **«Зельману Ваксману — благодійнику людства. Хворі госпіталю Верони з найкращими побажаннями. 26 травня 1950 року»**

У 1952 р. Ваксмана було нагороджено Нобелівською премією з фізіології та медицини **«за відкриття стрептоміцину, першого антибіотика, ефективного при лікуванні туберкульозу»**.



У промові при врученні премії Арвід Волгрен з Каролінського інституту зазначив, що «на відміну від відкриття пеніциліну професором Александром Флемінгом, яке сталося в значній мірі завдяки щасливому випадку, відкриття стрептоміцину було результатом тривалої, систематичної і невтомної праці великої групи вчених». Відмітивши, що стрептоміцин врятував уже тисячі людських життів, Волгрен вітав Ваксмана як «одного з найбільших благодійників людства».



Через шість років після присудження Нобелівської премії Зельман Ваксман пішов на пенсію, але не залишив активну діяльність – продовжував дослідження, писав книги і читав лекції, займався благодійною діяльністю. На свої кошти він заснував Фонд мікробіології, головна мета якого – фінансова підтримка розробок і публікацій в цій галузі науки, а також (разом з дружиною) заснував стипендію в Рутгерівському університеті для студентів-іммігрантів і для дітей, батьки яких були іммігрантами.

У своїх спогадах він так підбив підсумок свій успішної наукової кар'єри:



***«Я присвятив своє життя вивченню мікробів, цих нескінченно малих форм життя, які грають таку важливу роль в житті людини, тварин і рослин. Я вивчав їх природу, життєві процеси і їхнє ставлення до людини, як вони допомагають йому і як вони його знищують ... Я споглядав руйнівні можливості деяких мікробів і творчу діяльність інших. Я намагався і, думаю, не без успіху знайти шляхи та засоби боротьби з першими і способи заохочення других».***

Життєвий шлях З.А. Ваксмана завершився 16 серпня 1973 року у віці 85 років в Хайєнісе (штат Масачусетс). Прах його похований на місцевому кладовищі Вуд Холла поруч з могилами інших знаменитих вчених.

Зельман Ваксман був патріотом країни, в якій народився. Він постійно підтримував емігрантів з України та Росії, намагався створити їм умови для адаптації в США. У 1924 році Зельман разом з дружиною і п'ятирічним сином Байроном їде в Рим на з'їзд ґрунтознавців. Звичайно, мікробіолог не міг не скористатися такою нагодою і не відвідати батьківщину, яка входила до складу нової держави - СРСР (був період

непу, і до іноземців в Радянському Союзі ставилися цілком терпимо). Прилуки зустріли його пустою, злиднями і страшними новинами - майже всі родичі Зельмана померли або загинули під час громадянської війни. Таким чином, «коренів» в Україні майже не залишилося.

Пізніше Ваксман ще раз відвідав Нову Прилуку в 1929 році. Будучи вже відомим ученим, він отримав дозвіл на в'їзд до СРСР від радянського повпреда в Стокгольмі.

На батьківщині Ваксмана шанують пам'ять великого земляка. У 2003 році Вінницький медичний університет провів міжнародну наукову конференцію, присвячену пам'яті великого вченого. Тоді ж за участю сина вченого Байрона Ваксмана на місці народження нобелівського лауреата в селі Нова Прилука було встановлено пам'ятну стелу.

У Вінницькому краєзнавчому музеї відкрито експозицію, присвячену З. Ваксману.



*Меморіал в Новій Прилуці*

Спеціальну марку до 130-річчя від дня народження лауреата Нобелівської премії, біохіміка Зельмана Ваксмана випустить «Укрпошта» в липні цього року.

**«Я до цих пір відчуваю чарівний аромат українських степів»,** - зізнавався в своїй автобіографії Зельман Ваксман. Залишається надіятися, що ця любов взаємна і ім'я видатного біохіміка буде увіковічено в нашій країні.



## Використані джерела

Викторов Алексей Доктор Чернозём [Электронный ресурс] /А. Викторов // Jewish.ru Глобальный еврейский онлайн центр : веб-сайт. – Режим доступа: <http://jewish.ru/ru/people/science/181043/> (дата посещения: 10.06.18). – Заголовок с экрана.

Главный «почвенник» медицины: Зельман Ваксман [Электронный ресурс] //Биомолекула : веб-сайт. - Режим доступа: <https://biomolecula.ru/articles/glavnyi-pochvennik-meditliny-zelman-vaksman> (дата посещения: 15.06.18). - Заголовок с экрана.

Геркалюк Микола Винахідник антибіотику, що переміг туберкульоз або Як вінничанин Нобелівську премію отримав [Електронний ресурс] / М. Геркалюк // Вежа Вінницький інформаційний портал : веб-сайт. – Режим доступу: <https://vezha.vn.ua/-vynahidnyk-antybiotyku-shho-peremig-tuberkuloz-abo-yak-vinnychanyn-nobelivsku-premiyu-otrymav/> (дата звернення: 10.06.18). – Назва з екрану.

Зельман Ваксман [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Зельман\\_Ваксман](https://uk.wikipedia.org/wiki/Зельман_Ваксман) (дата звернення: 05.06.18). - Назва з екрану.

Зельман Ваксман (1888-1973) [Электронный ресурс] //Биографии знаменитых людей : веб-сайт. – Режим доступа: <http://biopeoples.ru/nobellaurs/page,2,829-zelman-vaksman.html> (дата посещения: 9.06.18). – Заголовок с экрана.

Коляда Євгенія Про американця з українським корінням, який рятував світ від туберкульозу [Електронний ресурс] /Є. Коляда // Дзеркало media : веб-сайт. - Режим доступу: <https://dzerkalo.media/pro-amerikantsya-z-ukrayinskim-korinnyam-yakiy-vryatuvav-svit-vid-tuberkulozu-foto/> (дата звернення: 11.07.18). – Назва з екрану.

Неточність в енциклопедіях: винахідник антибіотиків родом із Вінниччини [Електронний ресурс] // Рідна країна. Світоглядний портал : веб-сайт. – Режим доступу: <http://ridna.ua/2012/04/netochnist-v-entsyklopediyah-vynahidnyk-antybiotyktiv-rodом-iz-vinnychchyny/> (дата звернення: 15.06.18). – Назва з екрану.

Скрипник Віктор Нобелівський лауреат Зельман Ваксман народився під Вінницею [Електронний ресурс] / В. Скрипник // 20 хвилин Вінниця : веб-сайт. – Режим доступу: [https://vn.20minut.ua/Nashe-mynule/nobelivskiy-laureat-zelman-vaksman-narodivsya-pid-vinnitseyu-10221907.html#page\\_comments](https://vn.20minut.ua/Nashe-mynule/nobelivskiy-laureat-zelman-vaksman-narodivsya-pid-vinnitseyu-10221907.html#page_comments) (дата звернення: 14.06.18). – Назва з екрану.

Шуткевич Олеся Зельман Ваксман - єдиний вінничанин лауреат Нобелівської премії [Електронний ресурс] / О. Шуткевич // День: щоденна всеукраїнська газета : веб-сайт. – Режим доступу: <http://incognita.day.kiev.ua/zelman-vaksman-yedinij-vinnichanin-laureat-nobelivskoyi-premiyi.html> (дата звернення: 05.06.18). - Назва з екрану.