

*Онуфрій БАНАХ*

## МИХАЙЛО ЦВІТ – ЗАСНОВНИК ХРОМАТОГРАФІЇ



Цьогоріч виповнюється 120 літ відтоді, як у Варшавському університеті молодий вчений Михайло Цвіт офіційно оприлюднив свій новий метод адсорбційного розділення складних сумішей. Після тривалих наукових пошуків він розгадав таємницю хемічного складу зеленого пігменту хлорофілу, поклавши цим початок науці хроматографії.

Хто ж він, Михайло Цвіт? За походженням – напівіталієць-напівукраїнець, за громадянством – підданий російської імперії, за академічною освітою – вихованець наукової школи Женевського університету; він залишив помітний слід у науці багатьох країн Європи, а відкрита ним хроматографія прислужилася всьому людству.

Проте спочатку ставлення наукової громадськості до відкриття Михайла Цвіта було неоднозначним. Мало пройти майже тридцять років, аби хроматографія здобула визнання, а ім'я її першовідкривача було внесене до наукового пантеону.

Як засвідчує архівний документ, Михайло Цвіт народився 14 травня 1872 року в італійському місті Асті в родині колезького радника Семена Миколайовича Цвіта (1829–1900) і Марії де Дороцца (1846–1872), італійки за походженням. Батько займав високу посаду управителя губернської Казенної палати у Кам'яні-Подільському тодішньої російської імперії. Мати була уродженкою міста Кутах'я, що на заході сучасної Туреччини, і тривалий час проживала в Росії.

Семенові Миколайовичу було необхідне лікування в Альпах, і в лютому 1872 року подружжя відпливло до Генуї. По дорозі до Швейцарії, у П'ємонті в містечку Асті в них народився син Михайло. Проте скоро після цього мати померла, і батько, який мав повертатися на державну службу, змушений був залишити сина у Лозанні. Таким чином, Михайло зростав у Швейцарії під наглядом гувернантки, і там вступив до коледжу Гальяр.

В офіційних швейцарських документах прізвище майбутнього вченого фігурувало в багатьох варіантах, серед яких найчастіше зустрічається Tswett. Цей варіант закріпився остаточно. Українською мовою має звучати: «Цвіт».

Про батька майбутнього вченого відомо, що він народився у Чернігові в родині купця. Його предки походили з Чернігівщини; тут і досі проживає майже сотня їхніх нащадків із прізвищем Цвіти. За козацьких часів вони писалися Колядинські; також у родині побутувало козацьке прізвище «Цвіти-Самоцвіти». Хтось із предків на початку XVIII століття був сподвижником Івана Мазепи. Нагадаємо, що й родове прізвище гетьмана було Мазепа-Колядинський. Проте після поразки 1709 року Колядинські змушені були змінити прізвище на Цвіти. Тільки на початку XX століття молодші брати вченого Олександр і Володимир, а також сестра Віра повернули собі родове прізвище і стали «Цвітами-Колядинськими».

Семен Миколайович був високоосвіченою людиною із прогресивними і незалежними поглядами. Він навчався на філософському факультеті Харківського університету і фізико-математичному факультеті Дерптського університету; у Дерпті отримав ступінь кандидата, що означало закінчення університету з відзнакою. Також прослухав курс лекцій із природничих і математичних наук у Гайдельберзькому та Паризькому університетах. Службу почав канцеляристом в Одесі, потім став управителем одного з відомств Полтавської губернії. Був нетерпимим до всіляких зловживань і хабарів. У 1865 році померла його перша дружина і новонароджений син, і Семен Цвіт переїхав до Петербурга. Тут служив чиновником із особливих доручень при Міністерстві фінансів, аж поки у 1870 році його призначили управителем Кам'янець-Подільської Казенної палати. Скоро після цього він познайомився з Марією де Дороцца, яка стала його другою дружиною.

Після повернення зі Швейцарії Семен Миколайович служив управителем Гродненської, Естляндської, Бесарабської Казенних палат. Він одружився утретє, у нього народилися дочка Наталя (1878–1940) і син Олександр (1882–1912). Також щороку він їздив до Лозанни відвідати старшого сина Михайла. Семен Миколайович був відомою людиною у середовищі прогресивної інтелігенції, близько знайомий з Тургенєвим та Гюго. Внаслідок конфлікту з реакціонером Костянтином Победоносцевим, обер-прокурором Священного Синоду, Цвіт у 1882 році виходить у відставку, а у 1885 році разом із родиною виїжджає до Женеви. Він забирає до себе сина Михайла, і той продовжує навчання у женевській гімназії Сент-Антуан. Згодом помирає третя дружина, і Семен Миколайович одружується з гувернанткою,

швейцарською німкенєю Еллою Ебнер; у них народилося ще троє дітей – Надія (1889–1936), Віра (1891–1943) і Володимир (1892–1938).



Михайло Цвіт з Еллою Ебнер у Тараші. 1915 р.

У 1891 році Михайло Цвіт закінчує гімназію і вступає до Женевського університету на фізико-математичний факультет. По закінченні в 1895 році починає працювати над докторською дисертацією в університетській ботанічній лабораторії професора Марка Тьюри. Безпосереднє керівництво роботою молодого науковця доручили асистентові Джонові Брике (1870–1931).

Батько ще у 1890 році повернувся на державну службу. Спочатку, проживаючи у Женеві, він займався збутом сільськогосподарської продукції з росії до Франції, а згодом отримав посаду управителя Таврійської Казенної палати у Сімферополі і підвищення у званні до дійсного статського радника. У 1895 році Семен Миколайович разом із родиною повертається до росії. Через рік Михайло, закінчивши роботу над дисертацією, також вирішує їхати до росії. У червні 1896 року він зійшов з корабля в одеському порту, уперше ступивши на українську землю.

Отже, першу половину свого життя Михайло Цвіт прожив за кордоном, де здобув зразкову освіту і сформувався як блискучий учений, а другу – в російській імперії. Тут йому довелося пройти шлях незваного генія, і цей період залишив болючі шрами в його душі.

Спочатку Михайло вирушив до батька у Сімферополь, де в липні 1896 року завершив оформлення докторської дисертації «Дослідження фізіології клітин. Додаткові відомості про хлоропласти і плазмові оболонки», яку відіслав до Женеві. Восени він недовго стажувався в Одесі в лабораторії університетського ботанічного саду, тут познайомився з колишнім директором професором Людвігом Рішаві (1851–1915). Проте отримавши 15 жовтня 1896 року диплом доктора

ботаніки, Михайло вирішує не затримуватися в Одесі, а їхати до Петербурга, де йому обіцяли роботу у фізіологічній лабораторії Академії наук.



Семен Миколайович Цвіт. 1900 р. Сімферополь.

Але, як виявилось, все було набагато складнішим і несподіваним для самого Цвіта. По-перше, диплом доктора ботаніки, виданий Женевським університетом, не визнавали в росії: тут функціонувала інша система академічних ступенів. Від молодого вченого вимагали наново захищати не тільки докторську, а й магістерську дисертацію в одному з університетів Російської імперії. У листі до Джона Брике від 30 грудня 1896 року Михайло пише: «Я себе почуваю чужим у своїй вітчизні. І це відчуття мене пригнічує глибоко. Мені здається, що всі мої сили залишилися там. Я жалкую зараз, що покинув Європу». Більше того, він мав ще й задовольнятися тим, що йому роблять послугу, дозволивши здавати магістерські екзамени як людині, що не закінчувала російського університету. «Я повинен Вам сказати, що чим довше проживаю в росії, тим більше стаю чужим для неї, – зізнається він Джонові Брике 30 березня 1897 року. – Я мрію тільки про одне: вирватися звідси».

Поки що Цвіт працював у лабораторії анатомії і фізіології рослин академіка Андрія Фамінцина (1835–1918) в системі санкт-петербурзької Академії наук – щоправда, без жодної офіційної посади. Він оселився на васильєвському острові, на 5-й лінії в будинку 38/18, недалеко від комплексу академічних споруд. У лабораторії збиралося товариство «Маленьких ботаніків», де у невимушеній обстановці обговорювали наукові проблеми; Цвіт був постійним учасником цих зібрань.

Влітку 1897 року він влаштувався до приватної біологічної лабораторії Петра Лесгафта (1837–1909). Тут панувала ліберальна атмосфера і захоплення експе-

риментальними природничими науками. При лабораторії функціонували курси виховательок і жінок-керівників фізичної освіти: згодом із них виріс перший у росії Інститут фізичної культури. Михайло переселяється до будинку, що його займала лабораторія на вулиці Торговій, 25, і починає викладати на курсах. Одночасно працює над магістерською дисертацією «Фізико-хемічна будова хлорофільного зерна», продовжуючи тематику, розпочату в лабораторії Тьюрі. Його цікавить хлорофіл – найважливіший із рослинних пигментів, за допомогою якого здійснюється перша фаза фотосинтезу. Щоб дослідити структуру хлорофілу, необхідно отримати його в чистому вигляді, а це на той час було дуже складно зробити. Проте часу для експериментальної науки залишалося зовсім мало: лєвова його частка йшла на викладання азів біології курсисткам. Також проблемою стала здача магістерських іспитів у Петербурзькому університеті. Але зовсім неочікувано на це погодилися в казані.

У березні 1901 року у Петербурзі розігнали студентську маніфестацію на казанській площі. Демонстранти висловлювали солідарність із київськими студентами, яких за участь у заворушеннях віддали у солдати. Лєсафт організував збір підписів на знак протесту проти дій поліції. За це його вислали з Петербурга до Фінляндії і робота в біологічній лабораторії на певний час фактично припинилася.

23 вересня 1901 року Михайло Цвіт захистив дисертацію і отримав ступінь магістра ботаніки Казанського університету. Але там штатної посади для нього не знайшлося; також не було відповідної лабораторії для дослідницької роботи. Тому він прийняв пропозицію Варшавського університету, де вже функціонувала добре обладнана лабораторія з фізіології рослин. 31 січня 1902 року рада Імператорського Варшавського університету затвердила Михайла Цвіта асистентом (позаштатним лаборантом) кафедри анатомії і фізіології рослин. Він перебирається до Варшави і винаймає помешкання на вулиці Вовчій, 75.

Варшавський період був найтривалішим у житті першовідкривача хроматографії, одночасно і найбільш плідним. Тут Михайло отримав набагато кращі умови для досліджень, а заодно й можливість контактувати з європейськими науковцями. Влітку 1902 року під час наукового відрядження до Німеччини його обрали дійсним членом Німецького ботанічного товариства. Надалі він кожного року навідується до наукових центрів Німеччини, Франції, Бельгії, Голландії.

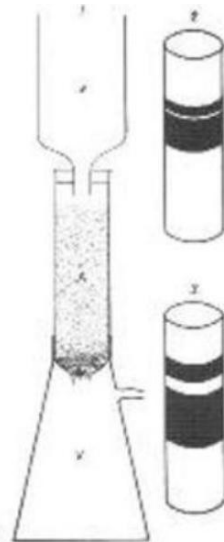
21 березня 1903 року на засіданні біологічного відділення Варшавського товариства природодослідників Михайло Цвіт виступив із доповіддю «Про нову категорію адсорбційних явищ і застосування їх для біохемічного аналізу». На прикладі розділення на фракції спиртового розчину хлорофілу ним було викладено принцип нового методу розділення складних сумішей. Цей день вважається датою відкриття хроматографії. У червні 1906 року Цвіт опублікував німецькою мовою статтю «Фізико-хемічні дослідження хлорофілу. Адсорбція» в журналі «Доповіді Німецького ботанічного товариства», а в липні цього ж року – статтю «Адсорбційний аналіз і хроматографічний метод. Застосування до хемії хлорофілу» у цьому журналі. В обидвох уперше застосовано термін «хроматографія». Ці статті стали першими офіційними публікаціями, і тому дехто з дослідників саме цей рік вважає датою відкриття хроматографії.

У зв'язку з вибухом революції 1905 року і бойкотом польськими студентами Імператорського Варшавського університету цей навчальний заклад закрили на невизначений термін. Перед Цвітом, який від листопада 1902 року працював тут приват-доцентом (викладачем-погодинником), постає необхідність шукати педаго-

гічну роботу. У серпні 1907 року він влаштовується викладачем ботаніки і агрономії у Варшавському ветеринарному інституті на погодинній основі. Для цього кроку існував і інший мотив. 16 вересня 1907 р. Михайло Семенович одружується із Геленою Трусевич (1874–1922), чешкою за національністю, яка працювала у бібліотеці Варшавського університету. Молоде подружжя оселяється на вулиці Мокотовській, 7 недалеко від політехнічного інституту.

Через рік Михайло Цвіт остаточно покидає Варшавський університет, який все ще не функціонував. 2 жовтня 1908 року його обирають штатним викладачем ботаніки і мікробіології хемічного і гірничого факультетів Варшавського політехнічного інституту.

Того ж 1908 року Михайло Цвіт закінчив роботу над монографією «Хлорофіли в рослинному і тваринному світі», яку через 2 роки опублікував у Варшаві. Книга стала підсумком його експериментальної роботи. 28 листопада 1910 року він захистив її як докторську дисертацію у Варшавському університеті. Тільки тепер, здобувши ступінь доктора ботаніки, Цвіт міг претендувати на посаду ординарного (штатного) професора і кафедру ботаніки в одному з університетів Російської імперії. Скоро з'явилася така можливість: у березні 1911 року пішов на пенсію професор Московського університету Климент Тімірязєв (1843–1920). Але там Цвіту відмовили. Основну роль зіграло негативне ставлення до його персони з боку самого Тімірязєва. Той займався дослідженням хлорофілу і вважав Цвіта своїм конкурентом. Коли минулого року вийшла монографія «Хлорофіли в рослинному і тваринному світі», Тімірязєв надіслав злісний відгук на неї, звинувачуючи автора у намаганні зневажити його пріоритет. Таким чином, Михайло Цвіт залишився працювати у Варшавському політехнічному інституті, продовжуючи викладання у ветеринарному інституті на погодинній основі.



Перше видання монографії М. Цвіта 1910 р.  
і схематичне зображення першого хроматографа.

У серпні 1914 року вибухнула Перша світова війна. Поки що Варшава залишалася під росією, і коли у червні 1915 року закінчився навчальний рік, Михайло Цвіт із дружиною виїхав на відпочинок до Одеси. По дорозі відвідав сестру Надю, яка вийшла заміж за агронома Ляшенка і проживала у містечку Тараші на Київщині. Проте влітку 1915 року російська армія зазнала поразки від німців. У липні було оголошено екстрену евакуацію Варшавського політехнічного інституту. У серпні 1915 року німецькі війська окупували всю територію Королівства Польського. Михайло Цвіт разом із викладачами політехнічного інституту опинився у Москві. У Варшаві залишилися його бібліотека, рукописи і наукові щоденники; про повернення назад не могло бути й мови.

У березні 1916 року у Цвіта з'явився шанс зайняти кафедру ботаніки у новоросійському університеті в Одесі. Його підтримав академік Фамінцин, називаючи Михайла Семеновича найдостойнішим кандидатом і вченим з європейським іменем. Проте знову його спіткала невдача. Як виглядає, і тут головну роль зіграв Тімірязєв. За той час колишній Варшавський політехнічний інститут перевели до нижнього Новгороду, де на його базі виник Нижегородський політехнічний інститут. У жовтні 1916-го Цвіт переїжджає туди.

Здавалося, йому усміхнулася доля, коли 24 березня 1917 року його обрали ординарним професором Дерптського університету. У вересні, з початком нового навчального року, Михайло Цвіт прибуває до Тарту. Тут очолює кафедру ботаніки і одночасно університетський ботанічний сад. У січні 1918 року професор ван Вісселінг із Гронінгенського університету в Голландії запропонував номінувати Цвіта на здобуття Нобелівської премії. Проте на той час однозначної оцінки його методу у науковому світі ще не було: у росії хроматографію просто не визнавали, а на Заході попри позитивні відгуки домінувало прохолодне ставлення до неї з боку Рихарда Вільштеттера (1872–1942), директора Інституту хемії Товариства кайзера Вільгельма у Берліні. Вільштеттер так само займався дослідженням хлорофілу, за що був удостоєний Нобелівської премії 1915 року. Очевидно, його позиція стала визначальною в тому, що кандидатура Цвіта не отримала підтримки Нобелівського комітету.

У лютому 1918 року німецькі війська в ході стрімкого наступу окупували всю Прибалтику, у тому числі, Тарту. російським викладачам Дерптського університету запропонували «добровільно покинути Ліфляндію». Університет евакуювався до воронежа, тут на його базі засновано воронезький університет. Михайло Цвіт теж вирішує їхати до росії. 31 серпня 1918 року вони з дружиною прибувають до Воронежа і оселяються на вулиці Халютинській, 20 (тепер вулиця Батурина).

Необхідно було заново організувати кафедру ботаніки і ботанічний сад. Все це вимагало великих зусиль. Нарешті, 9 квітня 1919 року Михайло Цвіт приступив до читання лекційного курсу. Проте далися взнаки давня хвороба, воєнні злигодні, часті переїзди. Він уже не міг стояти і читав лекції сидячи та важко дихаючи. Йому провели операцію, проте внаслідок ускладнення Михайло Семенович помер 26 червня 1919 року у воронезькому університетському шпиталі. Тривалий час було невідомо, де шукати могилу першовідкривача хроматографії. Тільки недавно стало відомо, що Михайла Цвіта поховали на цвинтарі Алексеево-Акатова жіночого монастиря.

Як склалася доля його відкриття?

У 1928 році той же Вільштеттер прийшов до висновку про універсальність методу Цвіта і запропонував випробувати його своєму учневі Рихардові Куну

(1900–1967), директорів новоствореного Інституту медичних досліджень Товариства кайзера Вільгельма у Гайдельберзі. Кун вивчав рослинні пігменти, зокрема каротин; разом із ним працювали Альфред Вінтерштайн (1899–1960) і Едгар Ледерер (1908–1988). Врешті, у 1931 році завдяки методу Цвіта Кунові вдалося успішно розділити каротин на фракції. Відтоді хроматографія здобуває остаточне визнання. Альфред Вінтерштайн у 1933 році прибув до Великобританії; тут у Кембриджському університеті йому асистував молодий хемік Арчер Джон Мартін (1910–2002). Того ж року Ледерер, рятуючись від нацистських переслідувань, перебирається до Парижа, а в 1935 році як переконаний комуніст відвідує Москву. Так про хроматографічний метод дізнався весь науковий світ.

До 100-річчя від дня народження Михайла Цвіта в СРСР вийшли дві книги про нього – Карла Сакодинського [1] та Євгенії Сенченкової [2]. Обидва автори, московські хеміки, розшукали, систематизували й описали уцілілі та розпорошені документи про нашого земляка. Велику кількість фотографій з особистого архіву надала племінниця ученого Є.А. Ляшенко [3]. За ініціативою Сакодинського у 1985 році було створено документальний кінофільм про Михайла Цвіта (оператор Бутієвський).

У своїй книжці професор Сакодинський написав: «Доля не нагородила М.С. Цвіта ні почесними, ні прижиттєвим визнанням. Трагедією його життя було протиріччя між великими науковими ідеями, які охоплювали його, і більш ніж скромними можливостями для проведення досліджень, протиріччя між розумінням ним важливості своїх досліджень і майже цілковитою відсутністю офіційного визнання. Його трагедія, як і багатьох інших у царській Росії, полягала у тому, що він занадто випередив свій час. Із позицій нинішнього дня ми можемо поцінувати велич наукового подвигу, здійсненого Михайлом Цвітом. Відкриття хроматографії й оволодіння її різноманітними методами і способами – важливий крок на шляху до пізнання природи, її перетворення, з'ясування механізму явищ і процесів, що відбуваються на шляху до автоматизації та створення технологічних процесів нового типу».

1. *Sakodynskii K.I. Michal Semenovitch Tswett and chromatography.* – Riga, 1972. 72 p.
2. *Senchenkova E.M. Michal Semenovitch Tswett.* – М.: Nauka, 1973. 308 p.
3. *Sakodynskii K.I. Michael Tswett. Life and Work.* – Milan, Italy, 1973. 62 p.

*За книгою «Нас єднала ідея наукового пошуку» (2014)*