

ЛУИ ПАСТЬОР (1822 – 1895) – ХИМИКЪТ, ПО ПОВОД 200 ГОДИНИ ОТ РОЖДЕНИЕТО МУ

Нано Степанов

Резюме. Статията е посветена на 200-годишнината от рождението на великия Луи Пастьор и има за цел да представи творчеството му, като се съсредоточи върху по-малко известния му принос като химик. Като разглежда постиженията му в историческия контекст на развитието на химията – изомеризъм (между Берцелиус и Ван'т Хоф) и теория на ферментацията (между Либиг и Бертело). Въз основа на изследванията си върху оптично активни вещества (главно винена киселина и нейните соли) той разграничава оптичната активност, причинена от кристалната структура и молекулната асиметрия, изказва хипотезата, че начинът, по който атомите са разположени в молекулата, е причина за оптичната активност, определяйки нова форма на изомерия, като по този начин проправя пътя на стереохимията.

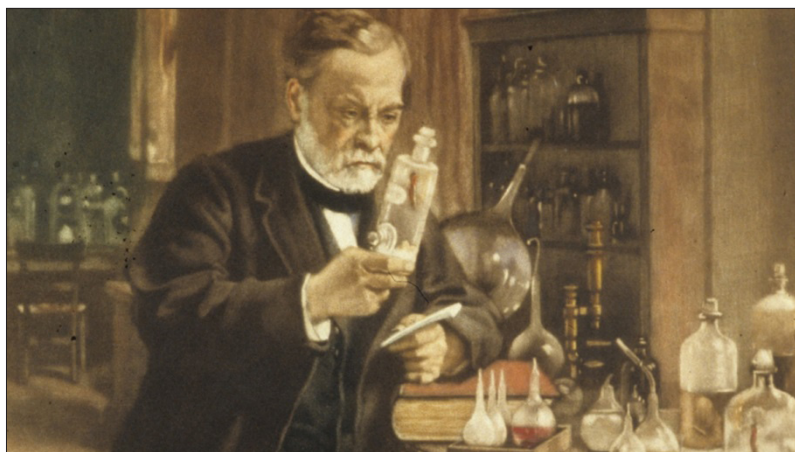
По-късните научни постижения на Пастьор са свързани с навлизането му в света на микроорганизмите – ферментацията, опровергаването на теорията за спонтанното възникване, изясняването на произхода и предотвратяването на инфекциозните заболявания. Подчертава се, че той е учен, който извежда работата си от лабораторията и „навлиза в света“: изследва болестите на копринената буба, трудностите в пивоварството, производството на вино и оцет. Той общува с хората, засегнати от проблема, обменя с тях знания и опит, предлага съвети, включва ги в търсенето на решения.

Общо описание на работата му като физикохимик, биохимик, микробиолог, имунолог и на личността му с акцент върху морала му като учен. Той е патриот, гражданин, хуманист и истински благодетел на човечеството.

Ключови думи: история на химията; кристалография; стереохимия; микробиология; ферментация; инфекциозни болести; имунология

Увод

Широко известен като родоначалник на микробиологията, създател и патрон на един от най-важните световни научни центрове, популярен като откривател на ваксината срещу антракс и др., и най-вече като откривател на ваксината срещу бяс, Пастьор, чиито епохални постижения са вградени в съвременната наука и живот, е по-малко познат като химик, какъвто е той „по начало“ – по образование и като „научен старт“. В сянка донякъде за по-широкия кръг специалисти остават приносите му в областта на химията.



1. Биографични штрихи

В биографичните очерци за Пастър не се срещат изключителни факти, забележителни моменти, ярки сигнали в детството му за бъдещи велики постижения. Животът му преминава под знака на упорит, дисциплиниран труд за овладяване на знания, вгълбеност в търсене на научната истина, силна воля за проникване в непознатото, непримиримост със закосстенелите представи и научното високомерие и несломима борбеност за налагане новите постижения на науката. В същото време е чувствителен човек, верен на традиционните ценности, общоприетите норми и установения ред и служенето на обществото и родината. Този син на Франция, която винаги е давала революционен пример на Европа, не е революционер в политическия смисъл (като се изключи кратковременният му републикански ентусиазъм през 1848 г.), но е патриот до *non plus ultra*.¹⁾





Роден е на 27.XII.1822 г. в градчето Дол и израства в градчето Арбуа, недалеч от швейцарската граница и планинския масив Юра. Възпитаван е в строго добродетелната среда на провинциално занаятчийско семейство. Бащата – кожар, е човек на труда, почитеността и бивш Наполеонов воин – на дълга към отечеството и вяност към държавния глава, което слага отпечатък върху нравственото формиране на сина и бъдещото му поведение в обществото. Постоянстващ, но не блестящ ученик, той е с интерес както към хуманитарните, така и към природо-математическите предмети и дори художник.

Убедени от директора на училището, родителите му се съгласяват да го запишат в лицей „Сен Луи“ – Париж, близо до който има пансион, чийто управител е познат местен човек. Раздялата с родното обаче му причинява тежка носталгия и не след дълго е прибран у дома. Завърнал се, вероятно страдащ, че не е оправдал надеждите, учи упорито, завършва класическия отдел на гимназията, става помощник-учител, едновременно с работата си се подготвя и полага изпити и за завършен реален отдел²⁾, като по предмета химия е документирана (!) невисока оценка. Набира кураж и кандидатства в Ecole Normale Supérieure – Висшето нормално училище в Париж, където се подготвят преподавателски кадри за горния курс на колежа и за университетите. Класиран е, но с неприемлив за него резултат. Самовзискателен, самокритичен, упорит по пътя на образованието си, младежът отива в напуснатия по-рано пансион за една подготвителна година в лицей „Сен Луи“ и при повторното му кандидатстване във висшето училище следващата 1843 г. е класиран четвърти, което му носи удовлетворение. Един дребен факт, свързан с този момент от живота му – предлага, въпреки студентската си заетост, един път седмично да посещава пансиона, за да бъде в помощ на учениците (Rado 1923) – говори не само за благодарност, но и за желание да бъде полезен и да привлича младите хора в науката.

Започват години на овладяване на природо-математическите науки в благоприятна учебна среда – с възможности за самостоятелни занимания в библиотеката и в лабораторията (Mechnikov 1946), а също в интензивен етап от развитието на тези науки – наситен с открития. Това е времето на тримата именити френски химици – Дюма, Жерар, Лоран, преодоляващи дуалистичната теория на върховния авторитет в химията – Берцелиус. Още преди да започне следването си, той преминава през курсовете по химия на проф. Дюма в Сорбоната и въодушевен от тях, решава да ѝ се посвети. Огюст Лоран, с когото макар и за кратко има съвместна лабораторна работа, го впечатлява със своята дързост в науката. А проф. Балар (откривателят на брома) пряко ръководи учебната му подготовка по химия. Впрочем когато Пастьор навлиза в химията, са изминали 60 – 70 години, откакто тя е станала наука с извършеното от Лавоазие революционно обновление, така че по неговия завет „най-сетне да могат тия, които идват след нас, да излязат от тук и със сигурност да помагат за успехите на науката“ (Donev 1970). В нея вече са установени фундаментални положения и са формулирани най-важни понятия. Определена е целта ѝ; определено е понятието „химичен елемент“; създадени са единен химически език и номенклатура. Разработва се атомистичното учение; преодолява се заблудата на витализма, респективно – преградата между неорганичната и органичната материя; засилва се интересът към органичната химия, на дневен ред е изясняването на състава и структурата на органичните химични съединения. В 1844 г. немският химик Митчерлих наблюдава с интерес и озадачаване две форми на винената киселина, които показват различни оптични свойства (Manolov 1972). Тази „странна аномалия“ – „необясним контраст“ между две химични съединения еднакви по състав, коментирана в отчет на Академията на науките (Rado 1923), от френския физик Био (Kitova 1979), събужда научното любопитство на младия Пастьор, дава подтик за неговата научноизследователска страст и довежда до значимия му принос в химията.

2. Научна дейност

2.1. *Оптическа активност и молекулна асиметрия, или „между Берцелиус и Вант Хоф“*

Завладял от загадката на Митчерлих относно две соли на винената киселина, които са еднакви по вид и по кристални форми и химичен състав, а именно натриев и амониев тартарат и паратартарат (по това време дясно въртящата винена киселина се наричала винена, а рецемичната смес от дясна и лява се наричала паравинена), изразяваща се в това, че разтвореният тартарат отклонява поляризираната светлина, а паратартаратът – не, студентът Пастьор се вълнува от разрешаването ѝ. Към работа върху нея той ще пристъпи след приключването на образованието си и след защитата на двете си докторски дисертации: по химия – „Издирване капацитета на насищане на арсеновата

киселина. Изучаване на арсеновите соли на калия, натрия и амоняка“; по физика – „Изучаване на относителните явления при въртеливата поляризация на течностите за разрешаване на различни въпроси от химията“ (Kitova 1979), като втората пряко изразява разбирането му за важността на постиженията във физиката за изясняване на неясни въпроси от химията и това, че той съзнателно поема пътя си на физикохимик, както и че „науките трябва да се подпомагат една друга“ (Kitova 1979), последното заляга като принцип в понататъшната му дейност на учен. Тази втора теза „особено го интересувала и му служи като въведение към изучаване съотношението между кристалната форма на веществата и техния химичен състав“ (Mechnikov 1946), с което и започва научната му дейност. „След няколко месеца упорит труд той прави първия си доклад във Френската академия на науките – „За диморфизма“, в който се изказват в зачатък по-късните му мисли по темата“ (Mechnikov 1946).

В края на 1847 г. Пастър се заема с отдавна занимаващия го проблем, поставен от Митчерлих. Подготовката му не само по химия е солидна, отлична е тя и по физика (още в лица показва висок успех по тази дисциплина, по време на следването си усилено работи по нея, както и по математика, разработва и дисертационен труд), а също и по кристалография (по която дисциплина се подготвя в лекционния курс на професор Делафос). Запознат е с Био не само като коментатор на съобщението на Митчерлих, а и като учен физик, който още в 1815 г. установява въртящото въздействие на известни тела в течно състояние или в разтвори върху поляризираната светлина, като преди него в това отношение са изучавани само твърди тела; с Малюс, откривателят на възникването на поляризираната светлина и нейната въртеливост; с Араго, който открива естественото въртене на равнината на поляризацията на светлината в кварц; с оптическите изследвания на Френел (Dorphman 1980). Проучва основно и приносът на Роме-Делил, Бергман и особено на Хауи (Shafranofskiy 1978) в откриването на основните закони на кристалографията и на астронома Хершел (Cuny 1969) – последните двама като изучават кварцовите кристали и считат, че има зависимост между плоскостта на кристалите и отклоненията на поляризираната светлина (Cuny 1969). Към тази подготовка трябва да се прибавят необикновената му старателност, точност, наблюдателност, школувани с непринудено увлечение в лабораторията вече няколко години в *Ecole Normale*. Това му дава увереност и е основа за успех в предстоящата самостоятелна научна работа.

Изключително внимателно, наблюдавайки кристалите на споменатите соли с лупа и под микроскоп, той открива в кристалите на тартарата неизвестни дотогава малки „стенички“ (Cuny 1969) – „плочици“ (Rado 1923), наклонени само на едната страна – надясно, като при кварца, т.е. установява, че те са несиметрични, и приема, че на това се дължи действието на тази сол върху поляризираната светлина, т.е. свързва оптическата активност с асиметрич-

ността в строежа на веществата. Оттук прави логическо предположение, че кристалите на паратартарата, които не проявяват такова свойство, би трябвало да са симетрични. Последвалото наблюдение не потвърждава това очакване: „Но, ..., когато изследвах формата на кристалите на паратартарата, по едно време почувствах, че сърцето ми трепна: всички кристали имаха плочици на асиметрията“ (Rado 1923). Наблюдението му продължава още по-внимателно (а в грижливото изучаване на кристалите той има опит – любимо негово занимание под влияние на проф. Делафос (Суну 1969) и констатира с изненада, че някои от въпросните стенички – плочици, в кристалите на паратартарата са с наклон наляво, други – с наклон надясно, т.е. налице е и лява, и дясна асиметричност, а не както при тартарата – само дясна. Двата вида кристали не могат да съвпадна при налагане, а се отнасят помежду си като предмет към огледалния си образ. Отново прави логическо предположение, този път за това, че при смесването на двата вида кристали ще блокира завъртането на поляризираната светлина и при кристалната форма, и при разтвора на паратартарата поради еднаквото им, но с противоположна посока оптично действие. След това пристъпва към решаващия експеримент. Сортира ръчно несиметричните надясно кристали и несиметричните наляво и приготвя разтвор с едните и разтвор с другите. Наблюдава разтворите поотделно в поляриметъра и установява, че първият отклонява поляризираната светлина надясно, а вторият – наляво. Тогава прави смесен разтвор с равни количества от двата вида кристали. Поставя го в поляризатора и вижда, че той не проявява оптическа активност, което потвърждава предположението му. В този „архимедовски“ момент той вероятно е извикал своето „Еврика“, което ученикът му Мечников предава с думите: „на конец то – всё теперь ясно!“⁽³⁾ (Mechnikov 1946). Мощната радостна емоция веднага е бурно споделена със случайно срещнатия в коридора физик (Rado 1923), а след няколко дни вероятно по един много различен строго съдържан и почтителен начин – със споменатия вече професор физик от „Колеж дьо Франс“ – Био (запознат с оптичната активност отдавна и достигнал до мисълта за нейната обусловеност от строежа на молекулите на дадените вещества, но непознаващ несиметричната хемидрия и ролята ѝ – открити „сега“ – 1848 г. от младия химик). Пастьор повтаря, вероятно в състояние на върховно напрежение и концентрация, опита си пред Био. Резултатът е същият и в тази лаборатория, с пригответи от домакина материали, и е дълбоко вълнуващ и за двамата. „Бележитият старец“, както го нарича Пастьор (Rado 1923), първоначално скептичен, се въодушевява, поздравява най-сърдечно младия си колега и така да се каже, му дава пропуск да продължи по пътя към върховете на науката. (Този учен заедно с професорите Дюма и Балар ще следи с най-голяма доброжелателност и ще подпомага по нататъшното му развитие, виждайки в него „млада надежда“ на френската наука.) Самият Пастьор също е съзнавал значението на собственото си постижение,

а именно, че „от него е открит нов и непредвиден път в проучването на молекулярния строеж на веществата“ (Mechnikov 1946), защото у него вероятно се поражда мисълта, че тази видима, „външна“ асиметрия на кристалната форма е във връзка със „скрита“ молекулярна асиметрия. Той ясно формулира мисълта за това, че „асиметричните химични съединения, имащи еднакви емпирични и структурни формули, могат да притежават различни свойства“ (Solovyov 1983), респективно – да бъдат оптически антиподи (с противоположни посоки на въртене на поляризираната светлина), с което фактически става откривател на оптическата изомерия.

Откриването на асиметричността и връзката ѝ с отклоняването на поляризираната светлина прави Пастър известен, а по-късно и член на секцията по минералогия в Академията на науките, но той не „почива на лаври“. „Постоянно дълбае, нищо не го отвлича от работата му“, по думите на колегата му в Страсбургския университет проф. Бертен (Rado 1923), където все пак успява да отдели малко от времето си, за да стане зет на ректора на Университета, изпадайки в душевно раздвояване, изразено в признанието му: „аз, който толкова много обичах моите кристали“ (Cuny 1969; Kitova 1979), което той бързо преодолява, защото увлича младата г-жа Пастър в своите занимания върху асиметрията, които ще продължат цяло десетилетие (а и докрая тя ще бъде непосредствено посветена във всичките му научни търсения). С тях той не просто ще бъде още един от учените, изследвали винената киселина – Гей-Люсак, Берцелиус, кристалографа Дьо Провостей, Био (Kitova 1979), но ще продължава да „движи“ химическата мисъл към по-нататъшни открития.

В хода на тези занимания си създава убеждението, че продуктите на живата материя са оптически активни вещества, докато минералните нямат това свойство, че молекулярната асиметрия е разграничителна линия между живите и мъртвите тела, а по-късно ще стигне и до заключението, че самата молекулярна асиметрия е решаваща за жизнените процеси. Също така успява да раздели по химически път паравинената (рацемичната) киселина на две – лява и дясна, и доказва, че последната е обикновената винена киселина. Доказва, че всички кристали на аспарагина и аспарагиновата киселина са хемиедрични и притежават въртелива поляризация на молекулите, докато тези на мравчената киселина и стронциевия оксид не оказват въздействие върху поляризираната светлина. Изследва ябълчната киселина. Достига до твърдението, че в лабораторни условия може да се получи само смес от енантиомери, т.е. рацемична смес, за което, в светлината на постижението на Нобеловите лауреати по химия за 2021 г., създали катализатори за реакция, която дава стереоспецифичен продукт, а не рацемична смес, днес може да се каже: „Пастър е прав, но за времето си“.

В началото на 50-те години на XIX в. той за втори път е завладян от загадката на паравинената (рацемичната) киселина: как се появява и защо изчезва

тази форма на винената киселина (продукт на винената индустрия), а също и по повод две конкурсни теми, предложени от Парижкото фармацевтично дружество⁴⁾, във връзка с което предприема обиколка из Европа. Посещава фабрики и складове, където прави на място внимателно проучване, достига до извода, че рацемичната киселина се появява от матерните луги след пречистване на суровия винен камък и се отделя постепенно от истинската винена киселина, но все пак не може да си отговори как тя се получава. Воден от мисълта, че след като имат едни и същи съставни атоми, формите на винената киселина би трябвало да могат да се превръщат една в друга, той започва да разлага кинхонинов тартарат под действието на висока температура и получава рацемична киселина, след което от рацемичен кинхоницинов тартарат чрез кристализация на първия етап се образува лявовъртящ кинхоницинов тартарат, а на следващия етап на кристализация – дясновъртящ кинхоницинов тартарат, които, смесени, дават неактивен паратартарат, съдържащ наполовина десен и наполовина ляв тартарат (освен това от предварително образуваната рацемична киселина се получила една неразложима на дясна и лява киселина – мезотартарната). Това е вторият триумф, второто откритие на учения в работата му с паравинената киселина и неговото второ „Еврика“ звучи в телеграмата му до Био „Трансформирах винена киселина в рацемична...“ и в редовете от писмото до баща му от 24 май 1853 г: „Ето я най-после тази фамозна рацемична киселина, която получих по изкуствен път от винената киселина“ (Cuny 1969; Kitova 1979).

Като продължава да задълбочава мисълта си по въпросите на асиметрията, базирайки се на теорията на Хауи за структурата на кристалите (Shafranovskiy 1978), утвърждаваща представата за т.нар. интегриращите молекули – най-малки части от кристалите „с примитивната и първоначална форма на своя род“ – тетраедър, триъгълна призма, паралелепипед, които е възможно да бъдат разкрити по пътя на постепенното отделяне на покриващите го слоеве, Пастър, изглежда, възприема идеята за молекулата с най-простата – неправилна тетраедърна форма, даваща по-голяма яснота по молекулната асиметрия, от тук е възможно и Вант Хоф да е възприел този молекулен тетраедър, в чийто център се намира асиметричният въглероден атом, доразвивайки идеята със създаване на отделен клон в химията – стереохимията.

Своите 10-годишни проучвания Пастър излага обобщено в Писмо от 12 август 1958 г. (Cuny 1969) до членовете на Академията на науките – членове на Комисията за присъждане на Наградата по експериментална физиология.

В писмото кандидатът за Наградата започва с установяването на състава на рацемичната киселина като състояща се от дясновъртяща (обикновена) и лявовъртяща винена киселина – неразличими, но с несъвпадащи при налагане – огледално обратни кристални форми (и молекули) и с обратна посока на действието им върху поляризираната светлина и убедено заявява, че тази оп-

тическа активност се дължи на асиметрията на техните химически молекули.

Спира се на разграничението на кристалната от молекулярната асиметричност – първата изчезва заедно с обусловеното от нея отклоняващо въздействие върху поляризираната светлина, при разрушаване на физическата структура на кристала, а втората, заедно с оптическата активност, се запазва и след разрушаването на кристала, тъй като всяка от молекулите притежава асиметричност (която е била външно видимо проявена в хемиедрията на кристала) и остава носител на тази отклоняваща поляризираната светлина способност.

Излага разбирането си за ролята на молекулярната асиметричност, присъща на органичните вещества, като енергиен модификатор на химическите афинитети, до което е достигнал в хода на многогодишни изследвания, установявайки, че в присъствие на тела с молекулярна асиметричност двете киселини престават да бъдат химически тъждествени – започват да проявяват различни свойства, което определя вероятността за протичането на химични реакции, а съответните получени съединения вече се различават по разтворимост, кристална структура и др.

Пастър „отваря скоба“, че асиметричността не е характерна единствено за живота, и дава пример в макрокосмически мащаб: със Земята, Слънцето, галактиките. Изказва идеята за една основна асиметричност за организирането на симетричните химични съединения на неорганичната материя. Така наречената сурова материя става инертна и симетрична в основните си структури само при единство на противоположностите, както и атомът става неутрален само при уравновесяване на електромагнитните сили.

Известно е, че Пастър дълбоко се вълнува от откритието си за молекулярната асиметричност, съзира в него своята стъпка към разкриване вътрешния строеж на телата и се увлича в обобщение за определящото влияние на асиметричните сили в космически мащаб. Записани от биографа му са негови възторжени думи, изказани може би в състояние на вгълбено съзерцание на „юрския“ пейзаж на родния му край: „Вселената е едно асиметрично цяло. Аз съм наклонен да вярвам, че животът е функция на асиметрията на Вселената или на последствията от тази асиметрия“ (Rado 1923). Предприетите опити – с мощни магнити, а по-късно с хелиостат, за въздействие върху активните вещества на растения, създавайки една „изкуствена вселена“, в която слънцето изгрява от запад и залязва на изток, с очакване тези вещества да придобият обратни форми в сравнение с тези в природата (Cuny 1969), на този иначе „здрав“ реалист са подтиквани от стремежа за разгадаване на причините за молекулярната асиметрия, но разбира се, са абсолютно напразни.

Проучванията на Пастър от 1848 до 1858 г. в перспектива се оказват много плодотворни, защото проправят пътя за разкриване още по-дискретната структура на органичните химични съединения. Те насочват химическата мисъл към изучаване пространственото строене на молекулите. Те са предшестваш

етап за стереохимичната теория, която ще помогне за обясняване свойствата и структурата на различните класове химични съединения. По-точно резултатите от проучванията на Пастър непосредствено се свързват с изграждането на представите на Льо Бел за оптическата активност и асиметричността на въглеродния атом. Също така дават предпоставка (заедно с трудовете на Бутлеров и Кекуле) за развиване учението на Вант Хоф за разположението на атомите в пространството и за въглеродния атом като разположен в центъра на тетраедър, като 4-те му валенции са насочени към неговите върхове и когато върховете, т.е. 4-те валенции, са заети от 4 различни атома или групи, т.е. когато този въглероден атом е асиметричен, тогава от химичното съединение са възможни две форми на стереоизомерия, а ако в молекулата има 2 или повече асиметрични въглеродни атома, то ще възникнат повече изомери. На покъсен етап проучванията на Пастър са в помощ при изследванията на Емил Фишер и учениците му върху групата на захарите, както и за изясняването на „Валденовското въртене“ (Djua 1975) – този начин чрез химични реакции да се превръщат стереоизомерите един в друг.

Този първи, физикохимичен дял от научното дело на Пастър бележи един нов етап в учението за изомерията – констатирана и обозначена с това наименование от Берцелиус през 30-те години на века, свързано с откриването на две киселини от Либих и Вьолер и с негови собствени изследвания (Donev 1970; Figurovskiy 1979; Solovyov 1980), етап, който дава по-задълбочен и усложнен поглед на химиците върху това явление, който достига до по-пълна информация за молекулата и който заляга в основите на стереохимията (създадена от Вант Хоф), а в широк смисъл се отнася към развитието на структурната теория.

2.2. Миниатюрният живот

В хода на своите занимания химикът Пастър, служейки си с изобретения от Антъни Льовенхук, а след това от Роберт Хук уред, надниква в невидимия с просто око жив свят, навлиза в биохимията и микробиологията и достига до имунологията. С това той извършва следващата огромна „крачка“ в научното си откривателство и постига следващи уникални успехи – изясняването на ферментацията, разгрома на теорията за самозараждането и изясняването произхода и предотвратяването на заразните болести, „макар упорито да твърдял „Аз съм само химик“ (Tonchev 1959).

2.2.1. Ферментацията, или между Либих и Бертло

Многобройните наблюдения и опити на Пастър и силната му интуиция го навеждат на мисълта за живата природа на ферментацията. Известен е неговият опит с размесването на плесента *Penicillium Glaucum* в паравинена киселина, след което констатира появяването на лявата винена киселина (първ при-

мер за енантиоселективен биологичен процес), т.е. дясната се е превърнала в хранителна материя за плесента (това е още един негов – биохимически метод (Solovyov 1983) – за разделяне на рацемичната киселина). От тук Пастър си прави извода, че при процесите, свързани с живота, пространственото разположение на молекулата има решаващо значение. Другият опит – с ферментирането на амониевия паратартарат, е аналогичен на този с *Penicillium*(a). През време на ферментацията той вижда течността, която отначало е прозрачна, да помътнява; констатира появяването на едно малко организирано същество. Като и в двата опита микроорганизмът взаимодейства само с дясновъртящия изомер, и така ученият установява, че пространствената изомерия (стереоизомерията) е от решаващо значение за протичане на жизнените процеси. И се открива още една разлика в поведението на стереоизомерите – ако досега това бяха въртенето на поляризираната светлина и образуването на кристали с различна форма, то вече имат разлика и във взаимодействията с живите организми. Според Мечников Пастър забелязвал, че в продуктите на ферментацията се срещат многобройни вещества, образуващи несиметрични кристали. Това породило у него мисъл, че тя би трябвало да е свързана с живота (Mechnikov 1946). През 1849 г. професор Био е публикувал съобщение за това, че амилоният алкохол въздейства върху поляризираната светлина. Този факт също оставя следа в съзнанието на Пастър, за когото само продуктите на живота са оптически активни. При опитите си с паравинената киселина установява, че тя се разлага под влияние на ферментацията, във ферментната течност се открива лява винена киселина, и заключава, че една индиферентна по отношение поляризираната светлина субстанция става оптически активна поради ферментацията, а по неговото убеждение оптически активните вещества имат „жив произход“ и това придвижва мисълта му към извода, че ферментацията има жива природа, респективно – жив причинител, нещо което е в разрез с наложеното тогава виждане, че ферментацията е чисто химически процес.

Другата линия, по която се разбужда научният му интерес към ферментацията, е свързана с очакванията на местните индустриалци в Лил (където през 1854 г. той е новоназначен професор по химия и декан на факултета по науките). Производителите на спирт искат да се ползват от съветите му, в този дух е и препоръката на властите „преподаването да е приспособено към действителните нужди на областта...“ (Kitova 1979). Пастър се отзовава с готовност на молбата за помощ на бащата на свой студент, който понася загуби поради лошо протичаща ферментация. Ежедневно посещава въпросната изба, провежда наблюдения, опити, установявайки наличие на млечна киселина, откривайки причинителя ѝ – фермент, явно агресивен спрямо другия фермент – дрождите, причинители на спиртната ферментация. Изнася цикъл лекции „Индустрия на алкохола от цвекло“ и през 1859 г. (когато вече се е преместил в Париж – във висшето учебно заведение, което е завършил – Ecole Normale

Superiore – като негов вицедиректор) съобщава в Академията на науките нещо съвсем ново – млечният квас се дължи на контакта с атмосферния въздух. Ако той липсва, при налични други условия – вещества, няма да се формира млечна мая, нито който и да било друг фермент. Това е първата част от проучването му – млечната ферментация. Последователен и винаги докрай изясняващ проблема, Пастьор се заема да работи върху алкохолната, а по-късно и върху оцетната ферментация и болестите на виното, което му коства години усилия и го възнаграждава с низ от успехи, синтезирано представяни в докладите му за Академията на науките, които съдържат удивляващи научни новости за: „инфузории, които притежават способността да живеят без кислород и да бъдат ферменти“; „фермент, активен в среда без достъп на въздух, представляващ инфузория, принадлежаща към вида „вибрион“, и заключения като: „Всяка ферментация се дължи на жив причинител“; „На всяка ферментация отговаря на съответен фермент“; „Ако има чистия фермент и познава качествата на средата (киселинност, алкалност), производителят може да диктува своята продукция“; „Алкохолната ферментация е резултат от дейността на анаеробните (развиващи се в отсъствие на кислород, за разлика от аеробните, които не могат да се развиват без наличие на свободен кислород) организми“; „Животът предхожда работата на смъртта“ (Kitova 1979) (в смисъл, че в мъртвия организъм настъпва живот под друга форма – във вътрешността на мъртвата маса под действието на анаеробните организми се извършва гниене, докато в повърхностните слоеве при наличието на кислород при действието на аеробните организми се извършва бавно изгаряне и така благодарение на тези процеси, извършвани от микроорганизмите, протича постоянна трансформация – преход между живата и мъртвата материя). Търпеливо обикаляйки винарските изби, успява да открие освен *micoderma vini* и причинителя на оцетната ферментация – *micoderma acety*, и както винаги, изяснява нещата докрай с оглед на практическата полза – как може да се въздейства на този причинител и по какъв начин да се получи желаният продукт в съответното количество. Така поставя и оцетното производство на научни основи и повишава ефективността му, за което получава един от своите патенти (Kitova 1979). Тази „виталистична“ теория на Луи Пастьор за ферментацията постави основата на микробиологията“ (Reichen 1963).

Станал известен с работата си върху ферментацията, Пастьор е натоварен с нов обществен ангажимент, този път възложен от самия император Наполеон III – да помогне срещу болестите на виното – запазената марка, славата на Франция, поминъкът на голяма част от населението, източник на националното □ богатство. Връща се с готовност в своя Юрски край и установява най-характерните болести, намира причинителите микроорганизми, предлага лечение и достига до най-големия си, световен успех – метод за запазване и консервиране на виното чрез загряване, но така че не само да се унищожат

развалящите напитката микроорганизми, но да се запазят вкусът и ароматът и на най-изтънчените вина (Rado 1923). Това е световноизвестният и световноприлаган метод „пастьоризация“ (не само по отношение на вината), с който Пастър оказва неопценима услуга на своята любима Франция – световна производителка на вина.

Работата му с алкохолните напитки продължава, макар и с прекъсване, след Френско-пруската война 1870 г., когато Франция е сломена, а ученият дълбоко страда: „Бедна Францийо, скъпо отечество, какво не бих направил, за да ти помогна...“ (Rado 1923). Пастър е дълбоко угнетен, при това вече болен, но волева натура, той отново се заема да работи за родината – да ѝ помогне да стане конкурентоспособна на Германия в пивопроизводството. Започва посещения на пивоварни предприятия, разговаря с производителите, в които се вслушва, но и съветва, прави задълбочено проучване по темата, изследва различни бири, дори предприема пътуване до Англия с тази цел. Прави характеристика на бирената мая, набляга на високата хигиена, заключава, че влошаването на питието се дължи на микроорганизми, описва начина на производство и консервиране на непроменлива бира, получава патенти. С неговите разработки си служи голям пивопроизводител в Дания, който така просперира, че в знак на благодарност поставя мраморен бюст на Пастър (!) в лабораторията на своето предприятие, където е записано: „Методът за получаване на чиста бирена мая беше открит от проф. Емил Хансен. Той се основава на работите на Пастър“ (Kitova 1979).

Ако разгледаният по-горе принос на Пастър (за изомерията) може да бъде ситуиран в развитието на учението за изомерията между Берцелиус и Вант Хоф, то приносът му за разработването на теорията на ферментацията може да бъде поставен „между Либих и Бертло“. По-възрастният съвременник на Пастър – немският химик Либих обяснява ферментацията, така да се каже, механико-химически – че тя е химическо явление, което става в най-разнообразни тела от разлагането на белтъчините, атомите на разлагащото се белтъчно тяло се раздвижват, това раздвижване се предава на други тела, размърдва техните атоми и тия тела ферментират. Пастър доказва, че ферментационните процеси не са прости химически явления, а са резултати от действието на микроскопични живи същества, върху телата, които могат да ферментират. На основата на многобройните си опити той формира възгледа си и го прилага върху най-разнообразни случаи на ферментация – млечна, спиртна, оцетна и във всеки от тях процесът е резултат от жизненедейността на микроорганизъм – гъбичка или бактерия. Така Пастър преодолява теорията на Либих, но напълно в духа на прогресивното развитие на науката още през 60-те години (Timiryazev 1902) теорията на Пастър е критикувана от по-младия негов съвременник химик – Бертло, който счита, че Пастърската биологическа теория за ферментацията следва да бъде развита по-задълбочено

но и подробно. Бертло е съгласен с Пастър, че причината на ферментацията се намира в микроскопична клетка, но вниманието на химика трябва да е към веществата от нейния състав, с които, тя влиза в химическо взаимодействие.

2.2.2. Опровергаване теорията за самозараждането

Междувременно в контекста на работата си в миниатюрния жив свят Пастър извършва един колосален научен подвиг – завинаги отправя в историята теорията за спонтанното зараждане и така изчиства съзнанието на човечеството от едно наивно, остаряло гледище. Негов изявен представител е проф. Пуше, който се обявява против твърдението на Пастър, че в атмосферния въздух има зародиши на микроорганизми. Както винаги Пастър се основава на своите опити. Взема проби от въздуха от различни места – гъстонаселени и високопланински, и установява под микроскопа телца – първата група са просто гъмжащи, при втората – тези телца са много по-малко. Опитите му са многобройни и изключително прецизни. Отдадеността на темата го води до височините на Юра – на 850 метра над м.р., но върховният експеримент е в Алпите на 2000 метра височина в масива Монблан, в условия на опасност и риск, когато от 20 отворени стъкленици с бульон от дрожди само 1 дава наличие на микроорганизми. Противниците начело с Пуше правят аналогични опити в Пиринеите, но резултатите им показват обратното. Пастър посочва допуснатите от тях непрецизности. „Дуелът със спонтанеистите“ (Cuny 1969) има за „секунданти“ – Арбитражната комисия към Академията на науките. Двете страни трябва да проведат опитите си пред нея, но Пуше не се явява, Пастър тържествува и заявява на света, че самозараждане няма, а има среда и контакт с въздуха, който е носител на „зародиши“ и това са условията за развитието на микроорганизми. Но (по уместната бележка на неговия изследовател) „Пастър не само разгроми теорията за самозараждането – той се доближи до разрешаването на много по-важни и практически въпроси от областта на медицината и хигиената: изучаването на бактериите, откриването причинителите на много опасни зарази и начин за спасяването на човешки живот. Тук е най-великата заслуга на Пастър, към човечеството“ (Pashev 1947).

2.2.3. Неочаквана задача

Междувременно във втората половина на 60-те години Пастър е призован за друг обществен ангажимент. Южна Франция е тежко засегната от болест по копринената буба, а нейното отглеждане е поминъкът на населението и източник на икономическото благополучие на една голяма област, включително и в италианска територия. Повече от 10 години нищо не е направено, за да се подобри положението, напротив – бедствието взема огромни размери. Проф. Дюма, като сенатор и произхождащ от Южна Франция, вижда в Пастър единствена надежда. Пастър е изумен от молбата

на Дюма, тъй като е напълно неподготвен за подобна задача. Но научната любознателност и обществената и патриотична отговорност са двата двигателя на неуморната му дейност (към които се прибавя и уважението към учителя) и предизвикателството е прието. Цели 5 години той ще работи на терен, без да може да бъде в помощ на близките си и дори да се прости с умиралия си баща и милата си дъщеричка. Отново действа по изпитания метод – запознаване с правеното преди него, с научни съобщения и най-вече – постоянни и много внимателни наблюдения, посещения при стопаните, разговори с работниците, живот в бубарниците и опити, опити... Открива миниатюрни телца по бубите, установява, че те идват отвън или са придобити по наследство от семената, а най-много телца се натрупват в органа, който секретира коприна, и поради това бубата е непродуктивна. След изясняването на болестта той намира решение в селекцията – пеперудите трябва да снасят отделно яйцата си, след което се изследват и ако се окажат болни, се унищожават заедно с яйцата им. И така само яйцата на здрави пеперуди ще се използват за излюпване. Междувременно открива и друга болест по бубите с причинител микроб, който се пренася с листата, служещи им за храна. И за нея дава заключения и съвети за избягване на заразата. Стопанският резултат е измерим в милиони франкове, а интелектуалният – в натрупани знания за процеса на заразяването и за мерките за профилактика. Разкрита е ролята на микроорганизъм за заболяване на живо същество, а това е от голямо значение и с оглед по-нататъшната дейност на Пастър в сферата на здравеопазването на животните и хората. Работата ще продължи още години и след като преустановява директорството си в Ecole Normale, когато ученият остава ръководител на лабораторията по физиологична химия, на който пост го сваля тежък инсулт с последствия до живот. Но едва свързал се, той отново е на терен – при копринените буби, за да доведе работата си докрай. Императорът му предлага отлични условия за работа, от които той се възползва, за да постигне такива резултати, за които Хъкли ще каже: „Откритията на Пастър върнаха на Франция 5-те милиарда, взети от Германия след войната от 1870 г.“ (Kitova 1979).

Прочут, прославен, ученият получава предложения от Италия за работа с много по-добри условия. Но като патриот, не може да изостави родината си, намираща се в тежко следвоенно положение. По същото време у него се обажда химикът, привличан от фундаменталните изследвания – в съзнанието му изплува мисълта да се върне отново към молекулната асиметрия, в която се „крият тайни на живота и битието“ (Kitova 1979). Но той се връща към реалността, за да е полезен на Франция с изследвания върху бирата, така че да противостои на Германия – страната, унизила родината му, на която дори връща своя почетен диплом, защото „науката няма отечество, но учените имат“ (Rubakin 1954).

2.2.4. Борба със заразните болести

1873 г. Пастър е извървял четвъртвековен път като учен: установил влиянието на асиметричността в протичането на жизнените процеси; обяснил ферментацията с дейността на микроорганизми; разгромил митичното само-зараждане, установявайки наличие на „зародиши“ във въздуха; справил се е със заболяване на жив организъм (копринената буба), причинено от микроорганизъм, и има желание да се насочи към проблема за заразните болести при висшите животни и човека и тяхното предотвратяване. Това е най-високоотговорният, най-трудният и напрегнат епизод от делото му, през който разработва методика за откриване на патогена, изолирането, култивирането му, създаване препарат от самия патоген за превенция на заболяването, създаване на схема за приложение и провеждане на експерименти за проверка на ефективността.

Пастър се кандидатира и е приет в секцията на свободните сътрудници на Медицинската академия с един глас (!) мнозинство. Този факт предвещава голямата съпротива, която го очаква, и борбата, която ще води не само със заразните болести, но и с представителите на лекарското съсловие, които не желаят да допуснат един химик, макар и голям учен, да им дава нови знания и да въвежда новости в тяхната практика. По това време все още са ярки спомените от войната, с ужасната гледка на ранените и смрад от раните им в болниците: „Гной бликаше отвсякъде, сякаш самите хирурзи я разсаждаха“ (Guaspari 1969), на колите с трупове, извозващи по-голямата част от тях към гробищата, с безпомощността на медицината. Още тогава в тези страшни дни един френски лекар – д-р Герен, запознат с проучванията на Пастър, започва да се опитва да предпазва раните от контакт с въздуха с дезинфекцирани компреси, приемайки разбирането, че във въздуха и по предметите има болестотворни зародиши, които, попадайки в раните, предизвикват така опасното „болнично загиване“. Д-р Листър в Англия – виден хирург, също запознат с работите на Пастър по ферментацията и гниенето, започва да дезинфекцира инструментите и въздуха в операционната с карболова киселина, използвал я в разтвор и за раните, формулирайки, по аналогия с установеното от Пастър, своето основно положение: „Процесите на гниенето и разложението в раните са обусловени от микробите“ (Rubakin 1954). Двата пионери (Герен и Листър) получили много обнадеждаващи резултати. Д-р Седийо, нагледал се на страшни сцени в болниците по време на войната, след нея проучва делото на Пастър и изнася доклад в Академията на науките (1878 г.) „За влиянието на работите на Пастър върху хирургията“, в който заявява: „Ние ще бъдем свидетели на една нова хирургия, с която вечно ще останат свързани имената на Пастър и Листър“, и предлага наименованието „микроби“, с което да се обхвалят „всички тези вибриони, бактерии, бактериди“ (Rado 1923). Масата лекари обаче се отнасяли с неприязън и пренебрежение към това пренасяне на Пасторовото учение в медицината. По това време смъртността в родилните

домове също била много голяма. Виенският лекар Земелвайс, който установил пренасянето на заразата на родилната треска с ръцете и инструментите на акушерите, въвел изисквания за антисептика, но срещнал такова несъгласие от страна на колегите си, че трябвало да напусне болницата. Ужасна болест по добитъка (която заразява и хора) – антракс, също има голямо разпространение, страшни страдания причинява бесът, прихващан от хапещи заболели животни, върлува холера по птиците. Пастър приема това огромно предизвикателство, защото „Само на него се отдало напълно да установи ролята на микроорганизмите в инфекциите и със самото това да постави основите на микробиологията“ (Rubakin 1954), а след това и на имунологията.

Като един нов месия Пастър се явява, за да постави откритията си в служба на здравето и живота и възприел високохуманни принципи, той работи на фронта на медицината – открива причинители на болести и намира начин да ги предотвратява. Известен е случаят на едно събрание в Медицинската академия, когато прочут лекар говори за родилната треска, а Пастър става и заявява: „Причинителите за това са медицината и нейният персонал, които пренасят микробите от болната жена на здравата“, и излиза на черната дъска, рисува открития от него микроорганизъм, самоуверен, искрен и ентусиазиран, което е скандализиращо за голямата част от присъстващите. Известен е съветът, с който се обръща към хирурзите: „Ако имах честта да бъда хирург, аз ще си служа с инструменти, които са съвършено чисти, ще си мия продължително ръцете, ще ги дезинфекцирам и ще употребявам превързочни материали, минали през температура 150 градуса“ (Kitova 1979). Откривателят на „страшния стрептокок“ – бич на родилните, и на „безпощадният стафилокок“ – бич на хирургическите отделения“ (Kitova 1979; Pashev 1947) не е приет „с отворени обятия“ на медицинското поприще. Някои от младите лекари възприемат тезата му, че микроорганизмите са причинители на заразните болести, но повечето от известните лекари и професорите са негови противници и вярват в самозараждането на болестите. С тях Пастър е готов на диспути, съдържателни научни дискусии, базирани на опитите му, но среща ледено високомерие, чувство за елитарност и консерватизъм, прикрити зад латинска фразеология. Често, излизайки от събрание, гневно казва: „Чухте ли? На научни опити те отвърщат с речи“ (Суну 1969). Но въпреки всичко ученият химик смело и с ентусиазъм работи като микробиолог.

Пастър взема кръв от болна птица и успява да изолира причинителя на холерата, а след това да го култивира в хранителна среда. От така изкуствено отгледания причинител инжектира в здрави птици, които след 1 – 2 дни умират. Така се случва, че културите с бацили временно забравени и не могли повече да се размножават и развиват. Асистентите искат да ги изхвърлят, но той нарежда с тях да се инжектират опитни здрави птици, което видимо не им подействало. След време ги инжектирали втори път с нова по-прясна кул-

тура, която била смъртоносна за неинжектирани кокошки, а те останали живи и здрави. Това било истински повод за „Еврика!“, което този път прозвучало в думите му: „Тези пилета са ваксинирани!“ (Guaspari 1969). От тук нататък Пастър ще действа по схемата: откриване причинителя на епидемичната болест и превръщането му от смъртоносен в спасяващ. Знае се, че ваксинация е била извършена и преди от английския лекар Едуард Дженоер, който с материал от кравешка шарка предпазва от „човешка“ шарка – по ограничения принцип „една болест предпазва от друга болест“. Докато при Пастър действа общият принцип „микробът на всяка болест може да предотвратява същата болест“.

Следващото заболяване, с което се заема, е антракстът. Отново е поет социален ангажимент – министърът на земеделието го моли да отиде в район, където цели стада умират. Той и най-близките му сътрудници са на мястото на бедствието. Тук трудността е, че бацилът причинител е споробразуващ, но Пастър намира решение – започва да отглежда антраксни култури при повисока температура – 43 градуса. Те отслабват и не образуват спори и с тези отслабени култури инжектира добитъка, а след 12 дни – с по-силна култура за проверка на ефективността. Поради недоверие се насрочва провеждането на ваксинация в открито пространство при свободен достъп за всички интересувачи се. Опитът се извършва при огромно присъствие на хора, включително представители на пресата. Резултатът е поразяващ и за доброжелателите, и за недоброжелателите и скептиците (които също не са малко) – след инжектирането със силна култура неваксинираните животни умират, а ваксинираните са живи и здрави, точно както е предвидено от Пастър. Сред шума на множеството се разнасят възгласи, между които: „Чудото, което извърши Пастър, се равнява с това на Исуса, който болни оздравявал и мъртви възкресявал“ (Pashev 1947). Успоредно с антракса се извършва проучване на болестта червенка по свинете, което също донася безспорен успех.

Пастър се радва на популярност и почит сред френския народ. И в чужбина славата му се разраства. Специално е вниманието към него в Англия, където на международен конгрес е бурно акламиран, в Дания и др. Но не така стоят нещата в Германия, където лекарят Роберт Кох също извършва знаменити открития – на антраксия и на туберкулозния бацил. Двата стават явни съперници. Първенстваваща роля все пак има Пастър, най-малко поради възрастовата разлика – Кох е с 20 години по-млад, но още и защото Пастър побеждава всички болести, които е изследвал, докато на Кох това не му се отдава. Той открива причинителя на туберкулозата, но предложеното от него средство – туберкулинът, не се прилага с успех. Между тях има разногласия, дори остър тон. На IV конгрес за хигиена и демография в Женева 1882 г. Пастър отговаря на критиките на Кох, но също така признава и заслугите на немския бактериолог. По ирония, но за щастие на човечеството, средството срещу

туберкулозата е открито от учениците на Пастър: Калмет и Герен. Историките на медицината разглеждат Пастър и Кох като великани на бактериологията и посочват, че след тях учените започват да откриват причинители на редица заразни заболявания (Apostolov & Ivanova 1998; Multanovskiy 1961).

Когато през 1881 г. Пастър кандидатства за членство в Академията на науките и трябва да направи ритуално посещение при всеки от членовете ѝ (както са ги наричали „безсмъртните“), винаги оригинален, духовит, писателят Дюма заявява: „Не той, аз ще отида да му се поклоня, за това, че благоволява да влезе между нас“ (Guaspari 1969; Kitova 1979).

През 1881 г. Пастър установява, че причинителят на болестта бяс, разпространявана чрез ухапване от бясно животно, винаги смъртоносна и всяваща ужас, е един невидим на тогавашния микроскоп микроб. Той го култивира и приготвя от него ваксина, с която да инжектира ухапаните.

Най-напред Пастър прилага метода си при животни. Той взима кучета, които са ухапани от бесни животни, и ги инжектира с ваксина, добита от мозъка на предварително заразени, побеснели зайчета. В началото кучетата се инжектират с по-старо приготвени мозъчни вещества, после – с по-нови, и така нататък, докато се стигне до съвсем пресни – от кучетата нито едно не побеснява. Спасените ваксинирани ухапани кучета наброяват 50. Трябва да се пристъпи към ваксиниране на човек. Пастър е готов да експериментира върху себе си. На 6 юли пристига от Елзас момче, многократно жестоко ухапано. Пастър изпада в мъчително колебание, но през нощта в състояние на върховно напрежение инжектира спящото дете с първата доза от приготвената ваксина. През следващите дни продължава с все по-силна и т.н. до най-силната – на 16 юли, когато прекарва най-драматичната нощ. Изтерзан от напрежение, по настояване на съпругата си заминава за малко в провинцията, при условие всяка сутрин да получава телеграма за състоянието на детето. То се чувства добре и отпътува за родния край. Пастър му изпраща пликосе и марки, за да може да му пише всеки ден. Не след дълго пристига овчарчето Жупил също с жестоки рани от бясно куче и също е спасено. От цялата страна и от чужбина идват хора. Едва след като наброяват десетки спасените, Пастър излиза с доклад в Академията на науките върху своя метод. А в Медицинската академия д-р Вулпиан заявява: „Бесът, тази страшна болест, най-после е победена от Пастър, който в това направление няма предшественици“ (Pashev 1947). Но има и 4 нещастни случая поради много късното започване на ваксинациите. Враговете се възползват и предприемат яростна кампания на злепоставяне. Вълна от негативизъм се надига и залива Пастър. Той заминава за провинцията, но и тук не намира покой. Все пак обаждат се и приятелски гласове, но агресивността на завистниците от медицинския елит е ненадмината. Изглежда, по внушение на Листър английското правителство изпраща комисия по случая „Пастър“, която след 14-месечни (!) проучвания дава официално

заклучение, че методът на Пастър, като предпазна мярка срещу беса, може да се счита за сигурен. Клеветниците са сразени.

Общественото мнение отдава заслужена възхвала и почит на Пастър. Обявява се международна подписка за събиране на средства за създаване на Институт за борба със заразни и епидемични болести, която има небивал успех и като резултат Институтът е открит на 14.XI.1888 г. Пастър е на своя „Еверест“.

Заклучение

Дейността на Пастър, на пръв поглед, разнопосочна и сякаш импулсивна, всъщност е монолитна цялост, за която академик К.А. Тимирязев счита, че може да бъде изразена най-удачно с думата „дело“ (Timiryazev 1946). Тя се характеризира с интензивност, със забележителна методичност, последователност, търпеливост и прецизност, с пълна себеотдаденост, а резултатите ѝ – с изключителна приложимост и полезност.

У Пастър се проявява неотстъпна упоритост в новаторството, с която разгадава непознатото, разрешава проблема, преодолява утвърдени възгледи, преборва се с недоверието, скептицизма, привързаността към рутината, преодолява границите между науките, доказвайки, че те трябва да бъдат отворени, щом идеалът е просперитетът и благого на човечеството.

Неуморим експериментатор, „самото възплъщение на експерименталния метод“ (Timiryazev 1902), чужд на предубедените идеи, обича да казва: „Аз нямам теория, аз имам само факти“.

Вярно и точно „уловени“ от неговия съвременник – физика Верде, са характерните му черти на учен: „не познава границите на науката“ и „обича неразрешимите проблеми“ (Rado 1923), към които трябва да се добавят и изключителното му съзнание за дълг и силната му социална и патриотична ангажираност и човеколюбие.

В химията приносът му се вписва в разработки в кристалографията, молекулярната асиметрия, учението за изомерията, а в развитието на ферментационната химия е основополагащ. С биохимическите си познания той допринася за развитието на хранителната, винената и пивоварната индустрия. С микробиологическите си открития – за разгрома на теорията за самозараждането, за откриването, паралелно с Роберт Кох, на причинители на болести – „бичове“ за животните и човека, и за метода на ваксинирането (оценявайки предшестващия опит на Едуард Дженов). Заедно с английския хирург Листър безценен е приносът му за обезопасяването на медицинската дейност чрез асептиката и антисептиката. В организацията на науката – неуморим борец за създаването на лаборатории, които нарича „храмове на бъдещето“, а шедьовърът на научно-организационния му принос е Институтът „Пастър“ за борба със заразни и епидемични болести, построен със

средства от международна подписка, което доставя огромно удовлетворение на уморения учен, безсилен вече да се ползва от прекрасните условия за работа в него (за които през целия си живот на учен се е борил и давал свои средства), но щастлив от продължаването на делото му в това средище на научното творчество.⁵⁾

В историята на химията дейността на Пастър за развитие на медицината може да бъде видяна и като втория след Парацелз подвиг на химик, обогатяващ научните основи на най-хуманната професия, побеждаващ болести, дръзко воюващ със съсловната затвореност и ретроградност.

„Произлизащ от народа“, Пастър, макар да се увлича във фундаментално физико-химическо изследване, е „земен“ учен, неизменно отзивчив към нуждите на живота. С готовност се поставя в служба на икономическото заможване на страната, на спасяване поминъка и живота на обикновените хора, с които общува и просвещава, изразявайки се просто и ясно. Воден от дълга на учен патриот към родината, но верен на разбирането си, че науката, както и страдащият човек нямат отечество, той достига до епохален принос на учен хуманист към човечеството.

Франция му отреди място в своя Пантеон (което, вярна на неговата скромност, вдовицата му отказа), а човечеството го прие в редицата на своите благодетели.

Послепис. В България за пръв път делото му цялостно е представено през 1902 г. с превода на брошура на неговия ученик К. А. Тимирязев, включена в поредицата „Въпроси на науката, изкуството, литературата и живота“ (Timiryazev 1902). На голямото честване на Пастър по повод 50-годишнината от смъртта му, състояло се през 1946 г. (вместо през 1945 г. поради войната) в Париж сред присъстващите като представител на Българската академия на науките е големият наш биолог проф. Методий Попов – бивш специализант на И. И. Мечников (Valchanov 1988).⁶⁾

Послепоследпис. Днес припомнянето на делото на Пастър има не само морален и исторически смисъл. То би било полезно и във връзка с необходимостта от утвърждаването на доверието в науката, от по-висока здравна и по-специално ваксинационна култура и съблюдаване хигиенните стандарти, дефицитът от които се прояви особено по време на COVID пандемията. Това ще бъде не само почит, но и полза от постиженията на учения, който от разстоянието на своята 200-годишнина убедено и оптимистично ни казва „... лесно приложими предпазни мерки могат спрат пътя на болестите...“ (Kryif 1967), „с най-обикновени предпазни мерки ние ще можем да се запазим от всякаква инфекция“ (Tonchev 1959), но за това е необходимо природонаучно образование и възпитание.

БЕЛЕЖКИ

1. До краен предел.
2. В „реалния“ отдел водеща роля имат естествените и физико-математическите науки за разлика от „класическия“, където се изучават древните класически езици (гръцки и латински), история, литература, философия и др.
3. Най-накрая – сега всичко е ясно.
4. Тези теми са: „Съществуват ли тартарати, които притежават рацемична киселина в готов вид“ и „При какви условия винената киселина може да се превърне в рацемична (Kitova 1979).“
5. Днес мрежата от институти „Пастьор“ обхваща 25 страни на 5 континента, 33 члена, обединени от споделени ценности и с мисия в полза на човечеството. Ролята на мрежата е да подобри общественото здраве, справяйки се със заразите чрез: биомедицински изследвания, публична дейност, образование, иновации и пренос на технологии. През 1891 г. се отваря първият Институт „Пастьор“ извън Франция – в Сайгон, основан от Алберт Калмет. Ролята му била да снабдява с ваксини срещу бяс и дребна шарка Индокитай. След успешното излекуване от бяс на 16 руски пациенти през 1886 г. племеникът на Пастьор – Адриен Лоир, основава в Петербург първия противобесен център извън Франция, който през 1923 г. става част от „мрежата“. Институтът „Пастьор“ в Алжир работи усилено срещу социално значими болести като маларията и туберкулозата.
6. Подробни сведения по темата „Пастьор и България“ се съдържат в книгата на Вера Китова „Луи Пастьор (към изворите на живота)“. София: Наука и изкуство, 1979, 225 – 228. и в „История на медицината в България“. София: Медицина и физкултура, 1980, с. 14.

ЛИТЕРАТУРА

- АПОСТОЛОВ, М. & ИВАНОВА, П., 1998. *История на медицината и сестринството*. София: Горекс Прес.
- ВЪЛЧАНОВ, В., 1988. Бележки върху последното десетилетие на проф. Методий Попов в Софийския университет. В: Нешев, К. (ред). *Спомени за Софийския университет*. София: Климент Охридски, 261 – 274.
- ГУАСПАРИ, М., 1969. Луи Пастьор. В: Гуаспари, М. Меачи: *Велики откриватели*. София: Народна култура, 71 – 111.
- ДЖУА, М., 1975. *История химии*. Москва: Мир.
- ДОНЕВ, Д., 1970. *Алхимия и химия*. София: ДИ Техника.
- ДОРФМАН, Я., 1980. *История на физиката*. т. II. София 1982: Наука и изкуство.

- КИТОВА, В., 1979. *Луи Пастър*. София: Наука и изкуство.
- КРАЙФ, П. де., 1967. *Ловци на микроби*. София: Народна младеж.
- КЮНИ, И., 1969. *Луи Пастър и загадката на живота*. София: Медицина и физкултура.
- МАНОЛОВ, К., 1982. *Велики химици*, том II. София: Народна просвета.
- МЕЧНИКОВ, И., 1946. Биография Пастёра. В: Гамалея, Н., Мечников, И., Тимирязев. К. *Пастёр*. Москва–Ленинград: Издательство Академии наук СССР, 8 – 18.
- МУЛЬТАНОВСКИЙ, М., 1961. *История медицины*. Москва: Государственное издательство медицинской литературы.
- ПАШЕВ, Б., 1947. *Луи Пастър*. София: Кооперация „Земя и култура“.
- РАДО, В., 1923. *Пастър*. София: Ново училище.
- РУБАКИН, А., 1954. Микробиология. В: Б.Д. Петров (ред) *История медицины*. Москва: Медгиз, 2188 – 236.
- СОЛОВЬОВ, Ю., 1983. *История химии*. Москва: Просвещение.
- ТИМИРЯЗЕВ, К., 1902. *Луи Пастър*. Варна: Печатница на Д. Тодоров & сие.
- ТИМИРЯЗЕВ, К., 1946. Луи Пастер. В: Гамалея, Н., Мечников, И., Тимирязев, К. *Пастёр*. Москва – Ленинград: Издательство Академии наук. СССР, 19 – 53.
- ТОНЧЕВ, Н., 1959. *Луи Пастър*. София: Медицина и физкултура.
- ФИГУРОВСКИЙ, Н., 1979. *История химии*. Москва: Просвещение.
- ШАФРАНОВСКИЙ, И., 1978. *История кристаллографии*. Ленинград: Наука

REFERENCES

- APOSTOLOV, M. & Ivanova, P., 1998. *History of medicine and nursing*. Sofia: GorexPress. [In Bulgarian].
- CUNY, H. 1966. *Louis Pasteur and the mystery of life*. Sofia: Medicina I fizkultura. [In Bulgarian].
- DJUA, M., 1975. *History of chemistry*. Moskva: Mir. [In Russian].
- DONEV, D., 1970. *Alchemy and chemistry*. Sofia: Tehnika. [In Bulgarian].
- DORPHMAN, Y., 1980. *A history of physics*. v. II. Sofia 1982: Nauka I izkustvo. [In Bulgarian].
- FIGUROVSKIY, N., 1979. *History of chemistry*. Moskva: Prosveshtenie. [In Russian].
- GUASPARI, M., 1969. Louis Pasteur. In: Guaspari, M. & M. Meachi. *Greats discoverers*. Sofia: Narodna kultura, 77 – 111. [In Bulgarian].
- KITOVA, V., 1979. *Louis Pasteur (toward springs of life)*. Sofia: Nauka i izkustvo. [In Bulgarian].

- KRYIF, P. de., 1967. *Microbe hunters*. Sofia: Narodna mladej. [In Bulgarian].
- MANOLOV, K., 1982. *Greats chemists*, v. II. Sofia: Narodna prosveta. [In Bulgarian].
- MECHNIKOV, I., 1946. Pasteur 's biography. In: Gamalea, N., Mechnikov, I., Timiryazev, K. Pasteur. Moskva – Leningrad: Publishing house: Academy of sciences USSR, 8 – 18. [In Russian].
- MULTANOVSKIY, M., 1961. *History of medicine*. Moskva: Gosudarstvennoe izdatelstvo meditsinskoi literaturoi. [In Russian].
- PASHEV, B., 1947. *Louis Pasteur*. Sofia: Cooperacia: Zemiya I kultura. [In Bulgarian].
- RADO, V., 1923. *Pasteur*. Sofia: Novo ychilishte. [In Bulgarian].
- REICHEN, Ch., 1963. *A history of chemistry*. New York: Hawthorn Books Ins Publishers.
- RUBAKIN, A., 1954. Mikrobiology. In: B.D. Petrov(Eds). *History of medicine*. Moskva: Medgiz, 218 – 236. [In Russian].
- SHAFRANOVSKIY, I., 1978. *A history of crystallography*. Leningrad: Nauka. [In Russian].
- SOLOVYOV, U., 1983. *History of chemistry*. Moskva: Prosveshtenie. [In Russian].
- TIMIRYAZEV, K., 1902. *Louis Pasteur*. Varna: Printing house - D. Todorov & co. [In Bulgarian].
- TIMIRYAZEV, K., 1946. Louis Pasteur. In: Gamalea, N., Mechnikov, И., Timiryazev, K. *Pasteur*. Moskva – Leningrad: Publishing house: Academy of sciences, USSR, 19 – 53. [In Russian].
- TONCHEV, N. 1959. *Louis Pasteur*. Sofia: Medicina i fizkultura. [In Bulgarian].
- VALCHANOV, V., 1988. Notes on the last decade of acad. Metodiy Popov in Sofia University. In: Neshev, K. (Eds). *Memories about Sofia University*. Sofia: Sofia University Press, 261 – 274. [In Bulgarian].

LOUIS PASTEUR (1822 – 1895) – THE CHEMIST, ON THE OCCASION OF THE 200TH ANNIVERSARY OF HIS BIRTH

Abstract. The article is dedicated to the 200-year anniversary of the great Louis Pasteur and aims to represent his work focusing on his less famous contributions as a chemist. By examining his accomplishments in the historical context of chemistry's

development – isomerism (between Berzelius and Van't Hoff) and theory of fermentation (between Liebig and Berthelot). Based on his research on optically active substances (mainly tartaric acid and its salts) he distinguishes optical activity caused by crystal structure and molecular asymmetry, hypothesizes that the way atoms are positioned in a molecule is the cause for optical activity, defining a new form of isomerism thus paving the way for stereochemistry.

The later scientific achievements of Pasteur are related to him entering the world of microorganisms – fermentation, disproving the theory of spontaneous generation, clarifying the origin and prevention of infectious diseases. It is emphasized that he is a scientist who takes his work out of the laboratory and ‘into the world’: examining the diseases of the silk worm, difficulties in brewing, wine and vinegar production. He communicates with people affected by the problem, exchanges knowledge and experience with them, offers advice, includes them in his search for solutions.

Generally describing his work as a physicochemist, biochemist, microbiologist, immunologist and his personality with emphasis on his morality as a scientist. He is a patriot, citizen, humanist and a true benefactor of humanity.

Keywords: history of chemistry; crystallography; stereochemistry; microbiology; fermentation; infectious diseases; immunology

Nano Stepanov

Sofia, Bulgaria