

PIĘĆ ODCZYTÓW
O BAKTERYJACH.

RYS ZASAD OGÓLNYCH BAKTERYJOLOGII W ZASTOSOWANIU
DO CHOROÓB ZARAŻLIWYCH Z DOŁĄCZENIEM UWAG
O SZCZEPIENIACH UCHRONNYCH.

PODAŁ

Dr O. BUJWID.



WARSZAWA

Druk K. Kowalewskiego, Królewska Nr. 29.

—
1887.

ODCZYT I.

Mikroby czyli bakteryje; laseczki, mikrokokki, pleśnie i drożdże. Ich wielkość. Mikroskop. Uwagi historyczne. Fermentacja, gnicie i choroby zaraźliwe jako wynik działania bakteryj. Hodowla bakteryj jako sposób oddzielania. Brak samoródtwa w przyrodzie.

Od niedawnego czasu słyszymy niemal codziennie o bakteryjach, mikrobach, lasecznikach itp. Nie każdemu jednak wiadomo, że twory którym te nazwy nadajemy są to istoty żywe, które rosną, żywią się, rozmnażają, a co ważniejsza są przyczyną wielu spraw, ważną odgrywającą rolę w gospodarstwie przyrody. Dość wspomnieć, że od nich zależy fermentacja i gnicie i że one właśnie powodują wiele chorób zaraźliwymi lub zakażeniami zwanych.

Długo jednakże ich udział w sprawach powyższych był nieznanym. Jedną z przyczyn był tutaj brak należytych szkieł powiększających. Tworów tych, tak drobnych, że w łebku od szpilki zmieścić się ich może około 10.000.000, jedno zwykle szkło powiększające wykazać nie jest w stanie: potrzeba na to całego układu szkieł, zwanego mikroskopem albo drobnowidzem.

Mikroskop przedstawia dwie główne części: oczną (okular) i układ (system lub obiektyw). Pierwsza zakłada się u góry, druga przyśrubowuje u dołu rury mikroskopowej, obie zaś umieszczone są ruchomo, tak że zmieniając kolejno jedną lub drugą, możemy otrzymywać dowolne powiększenia od kilkudziesięciu do kilkuset razy.

Zbudowanie tego przyrządu zawdzięczamy LEUWENHOECK'OWI a dokonane zostało ono w r. 1685. Od tego to czasu, powoli zaczynają zmieniać się poglądy na niektóre sprawy dotychczas za czysto chemiczne uważane.

Najprzód ulega zmianie pogląd na fermentację w ogóle a na fermentację alkoholową w szczególności. Już LEUWENHOECK za pomocą swego aczkolwiek bardzo jeszcze niedokładnego mikroskopu, odkrywa w płynach fermentujących drobne kuleczki i przekonywa się, że nie są one niczem innym tylko pospolitemi drożdżami, dodawanymi zwykle do płynów, w których żądamy wywołać sztuczną fermentację. Dopiero jednak w r. 1835 CAGNIARD de LATOUR i Teodor SCHWANN stwierdzają, że kuleczki znalezione i opisane przez LEUWENHOECK'A są to drobne roślinki, żyjące i rozmnażające się drogą pączkowania. Pierwszy też CAGNIARD LATOUR wyraża przekonanie, że sprawa chemiczna, mająca miejsce przy fermentacji alkoholowej a mianowicie rozkład cukru na alkohol (wyskok) i kwas węglany jest wynikiem życia drożdży, – czyli, że drożdże żywiąc się kosztem płynu w którym są zasiane, pochłaniają z niego to, co do ich rozwoju jest potrzebne i naodwrot wydzielają części niezdatne. Tem się tłumaczy przemiana cukru na alkohol i wydzielanie się kwasu węglanego.

Teoryja ta jednak długo nie znajdowała uznania w świecie uczonym; – chemicy z LIEBIGIEM na czele tłumaczyli sprawę fermentacji wręcz przeciwnie, a mianowicie, że nie życie drożdży stanowi jej przyczynę, lecz że jest ona wynikiem śmierci i rozkładu drożdżowych komórek. Dopiero PASTEUR'OWI udało się wykazać błędność zapatrywań LIEBIGA i jego zwolenników. Zasiał on mianowicie do płynu zawierającego cukier nadzwyczaj małą ilość drożdży i po skończeniu fermentacji udowodnił, że ilość ta (na wagę) zwiększyła się niesłychanie. Tym więc sposobem uwidoczniał, że drożdże nie umierają i rozkładowi nie ulegają, ale przeciwnie żyją i rozmnażają się, a co zatem idzie, i fermentacja nie jest wynikiem obumierania lecz życia i rozwijania się komórek drożdżowych.

Odkrycie drożdży i wykazanie, że fermentacja jest od nich zależną, zniewoliło do przypuszczenia, że inne sprawy do fermentacji zbliżone, są również w związku z rozwojem jakichś drobnych żyjątek. W rzeczy samej, niedługo udało się PASTEUR'OWI wykazać podobne żywe fermenty przy fabrykacji chleba, przy kwaśnieniu mleka, dalej przy gniciu różnych ciał organicznych, wreszcie w r. 1865 przy znanej powszechnie chorobie jedwabników. Ostatnie odkrycie, dowodzące, że istotki mikroskopowe mogą być czynnikami rozkładu nie tylko materii martwej ale nawet żywej organizowanej – wywarło wielkie wrażenie: zaczęto poszukiwania, czy i inne choroby trapiące ludzkość nie są od podobnych drobnutkich istotek zależne. Przypomniano sobie, że jeszcze w r. 1851 REYER i DAVAINE, badając pod mikroskopem krew zwierząt padłych na karbunkuł, znaleźli w niej cienkie laseczki w wielkiej obfitości. To samo potwierdzili POLLENDER w 1855 i BRAUELL w 1857 r. Żaden jednak z wspomnianych uczonych ani na chwilę nie przypuszczał, ażeby te twory tak drobne, były zdolne wywierać zabójcze działanie na ustrój zwierzęcia olbrzymiego w porównaniu z niemi: przyczyna i skutek wydawały im się nieproporcjonalne. Dopiero w r. 1861 kiedy PASTEUR wykazał, że przyczyną gnicia i w ogóle rozkładu ciał organicznych są również drobne pałeczki podobne do karbunkułowych lub nawet cokolwiek od nich mniejsze, tenże sam DAVAINE wpadł na myśl, że znalezione przez niego przed dziesięciu laty laseczki we krwi karbunkułowej mogą być przyczyną samej choroby. Chcąc przypuszczenie swoje udowodnić, zaszczerpił on kroplę krwi zwierzęcia chorego, – zawierającą wspomniane laseczki zwierzęciu zdrowemu: po pewnym przeciągu czasu padło ono na karunkuł, a we krwi znaleziono znowu w obfitości także same laseczki. Doświadczenie to jednak przyjętem zostało krytycznie. DAVAINE szczepił zdrowemu zwierzęciu kroplę krwi zwierzęcia chorego – w kropli tej mógł się znajdować jad natury chemicznej, który zabójczo oddziałał na szczepione zwierzę; laseczki zaś owe czyli bakteryje, jak je nazwano, mogły to być istoty zupełnie niewinne, które rozmnożyły się we krwi tak obficie jedynie wskutek tego, że choroba, osłabiając ustrój zwierzęcia, przygotowała tem samem dla nich grunt odpowiedni.

Zarzut tego DAVAINE odeprzeć nie potrafił: potrzeba bowiem było laseczkę taką odosobnić, rozmnożyć sztucznie poza obrębem zwierzęcego ustroju i dopiero tak oddzieloną, zaszczerpić zdrowemu zwierzęciu: gdyby zwierzę na karbunkuł padło, byłoby dostatecznie stwierdzonem, że laseczki owe czyli bakteryje były przyczyną choroby. Doświadczenia takiego DAVAINE przedsięwziąć nie mógł, sposób bowiem oddzielania t.j. odosabniania bakteryj znanym jeszcze nie był. Wynalezienie tego sposobu zawdzięczamy również PASTEUR'OWI. Zasiał on mianowicie do płynu będącego przypuszczalnie dobrym gruntem dla rozwoju bakteryj, a mianowicie do bulionu z kurzego lub wołowego mięsa, maleńką kropelkę krwi karbunkułowej i otrzymał po pewnym przeciągu czasu nadzwyczaj obfitą hodowlę bakteryj. Zasiewając kropelkę bulionu z rozwiniętymi w nim bakteryjami do innego czystego i postępując kilkakrotnie w podobny sposób, oczyścił on hodowlę bakteryj w bulionie od obcych domieszek, które się we krwi zwierzęcia

znajdować mogły, tak że otrzymał wreszcie płyn w którym mikroskop wykazał tylko czyste bakteryje karbunkułowe. Taki płyn zaszczerpiono zwierzęciu. Zwierzę padło z wyraźnemi objawami karbunkułu, we krwi zaś jego znowu znaleziono bakteryje w niezmiernej ilości. Równocześnie innemu zwierzęciu zaszczerpiono tenże płyn lecz przefiltrowany przez glinę, mającą własność nieprzepuszczania wszelkich części stałych a zatem i bakteryj. Zwierzę pozostało zdrowem. Doświadczenia powyższe dowiodły, że jedyną przyczyną karbunkułu są owe laseczki – bakteryje znalezione przez REYER'A.

Od tego czasu rozpoczęto gorliwe poszukiwania i nad innemi chorobami i przekonano się, że wielka ich liczba jest również jak i karbunkuł od drobnutkich istotek zależną; znaleziono bakteryje tyfusu, zapalenia płuc, gruźlicy czyli suchot, cholery, choroby skórnej różą zwanej, innej podobnej znanej pod nazwą parchów, dalej bakteryje powodujące ropienie przy ranach i wszelkich skaleczeniach, bakteryje dyfterytu, przymiotu, wreszcie z chorób dotykających zwierzęta bakteryje nosacizny, posocznicy, cholery kurzej, róży świń i inne.

Pozostaje teraz jeszcze pytanie: skąd się biorą wszystkie te drobne żyjątka i jakie są ich główne własności.

Jeżeli postawimy w naczyniu szklanem czysty przefiltrowany bulion z mięsa w ten sposób aby powietrze miało doń wolny przystęp, to już po 24 godzinach bulion ten zmętnieje, mikroskop zaś wykaże w nim mnóstwo laseczek i kuleczek, czyli mówiąc właściwie bakteryj i mikrokokków.

Jeżeli wystawimy na działanie powietrza kawałek surowego lub gotowanego mięsa, – po pewnym przeciągu czasu, zacznie ono psuć się, gnić jak mówią pospolicie.

Cząsteczka takiego mięsa wzięta pod mikroskop, okaże się pokrytą temiż bakteryjami i mikrokokkami.

Takież same bakteryje znajdziemy w białku z jajka rozbitego przed kilkoma godzinami, takież same w naparze lub nastroju z jarzyn, jeśli tylko zostawimy go na pewien przeciąg czasu w zetknięciu z powietrzem. Idąc dalej spostrzegamy, że mleko po kilkunastogodzinnem staniu kwaśnieje i ścina się, soki owocowe, konfitury i konserwy fermentują lub pleśnieją, wino po długim staniu przemienia się w ocet, jednym słowem wszystkie przez nas wymienione ciała podlegają pewnym przemianom, stając się zarazem siedliskiem niezliczonej ilości drobnych istot – już to bakteryj i mikrokokków, jak przy psuciu się mięsa, bulionu, białka jarzyn i mleka, już to drożdży, jak przy fermentacji wina i soków owocowych, już to wreszcie pleśni, jak przy pokrywaniu się pleśniowym kożuszkiem konfitur i konserw.

Zkądże jednak i wskutek czego powstaje to życie tak bujne? Długo, nadzwyczaj długo, bo aż do połowy XIX wieku sądzono, że możebnem jest powstawanie istoty żyjącej z niczego, t.j. samej przez się. Teorya ta, zwana teoryją samorodztwa, miała gorliwych i zaciętych zwolenników, a powstawanie bakteryj, mikrokokków, drożdży i pleśniowców bez uprzedniego ich zasiewania, zda-

wało się potwierdzać ich mniemania. Potrzeba było jednego tylko doświadczenia, które wykonał PASTEUR, aby wykazać, że mniemanie to było błędem.

Będąc przekonanym, że każda, choćby najmniejsza, istota żywa powstać musi z innej do siebie podobnej, przypuszczał PASTEUR, że tak mikroby, (= bakteryje i mikrokokki), jak pleśnie i drożdże powstają z zarodników, – te zaś prawdopodobnie unoszą się w powietrzu, a trafiając na grunt odpowiedni rozwijają się we właściwe sobie formy, rosną, rozmnażają się i powodują gnicie, pleśnienie lub fermentacją. Ażeby się przekonać, czy tak jest w istocie, zrobił PASTEUR następujące doświadczenie. Naczynie szklane z bulionem zatkał korkiem watawym, ażeby powietrze wchodzące z bulionem w zetknięcie było przefiltrowane, t.j. nie zawierało żadnych części stałych; (przypuszczalnie było wolne od zarodników bakteryjalnych); tak zatkałe naczynie z bulionem poddał starannemu gotowaniu, chcąc zabić te zarodniki bakteryj, które się do bulionu podczas nalewania dostać mogły. Otrzymał w ten sposób płyn zupełnie wyjałowiony, t.j. wszelkiego życia pozbawiony. Cóż się pokazało? płyn ten pozostawał w stanie swej pierwotnej czystości przez czas nieograniczenie długi: nie zmętniał, życie drobnych istotek nie rozwinęło się w niem wcale, a wszystko dla tej prostej przyczyny, że naczynie w którym pozostawał było zatkałe watą, służąc w danym razie za filtr dla zarodników bakteryj. Doświadczenie to dowiodło ostatecznie, że życie nawet tak drobnych istotek jak bakteryje z niczego powstać nie może: dopóki płyn pozostawał pod watą t.j. dopóki żaden zarodnik nie miał doń dostępu, – pozostawał jałowym; wystarczyło jednorazowe wyjęcie korka watawego, aby po upływie godzin kilkunastu spostrzedz w nim rozwój milionów bakteryj.

Z chwilą dokonania i ogłoszenia przez PASTEUR'A powyższego doświadczenia, upada bezpowrotnie teoryja samorodztwa. Natomiast powstaje nauka mająca na celu zbadanie mikrobów; poznanie ich własności i warunków życia, – słowem tworzy się powoli to, co dziś nazywamy bakteriologiją.

Od czasu prac PASTEUR'A do dni dzisiejszych, techniczna jej strona wydoskonaliła się o tyle, że możemy obecnie za pomocą odpowiednich przyrządów i sposobów postępowania z niezliczonej ilości gatunków bakteryj wyosobnić każdy, sztucznie go wyhodować i dokładnie zbadać własności; możemy nawet, co się niejednemu dziwnem wyda, zliczyć ile bakteryj, a właściwie ich zarodników znajduje się w powietrzu, którym oddychamy lub wodzie, którą pijemy i przekonać się, czy są one dla zdrowia naszego szkodliwe lub też całkiem niewinne, – posiadamy wreszcie sposoby, które nam ze szkodliwymi skuteczną walkę prowadzić pozwalają.

Z temi wszystkimi sposobami t.j. z techniką bakteriologiczną, postaramy się choć w części obeznać czytelników w odczycie następnym.

Komentarz do pierwszego odczytu prof. Odonu Bujwida

Pierwszy z wydanego drukiem w 1887 roku cyklu wykładów prof. Bujwida jest *de facto* wstępem do krótkiego podręcznika dotyczącego najnowszej, w tych latach, dziedziny nauk, którą była, a właściwie, jaką właśnie stawała się mikrobiologia (wówczas bakteriologia). Należy przypomnieć, że w chwili pisania tego artykułu jego autor, świeżo po pobycie u Pasteura w Paryżu, wprowadzał po raz pierwszy w Polsce szczepienia ochronne w nowo otwartym Zakładzie Pasteurowskim w Warszawie i intensywnie pracował nad hodowlą przecinkowców cholery i biologią zarazków gruźlicy i wścieklizny, przygotowując się do przedstawienia swoich wyników w Akademii Paryskiej. Stąd zapewne wynika, wyraźnie widoczny w artykule, jego ogromny entuzjazm dla możliwości bakteriologii, która, w przekonaniu Bujwida, miała w przyszłości stworzyć możliwość skutecznej walki z chorobotwórczymi zarazkami. I rzeczywiście, jeśli spojrzymy za siebie, to okaże się, że żadna z dziedzin medycyny nie może się, jak dotąd, poszczycić tak spektakularnymi sukcesami w zwalczaniu epidemicznych chorób trapiących miliony ludzi, jak mikrobiologia, której najwybitniejsi przedstawiciele, wśród nich także i Bujwid, natychmiast wykorzystywali swoje naukowe odkrycia w praktyce tworząc szczepionki, surowice, czy antybiotyki. Przypuszczam, że współczesny Bujwidowi czytelnik odbierał jego relacje z niedawno przeprowadzonych doświadczeń sławnych badaczy takich jak Pasteur czy Koch tak samo jak my dzisiaj pasjonujemy się najnowszymi odkryciami biologii molekularnej czy astronomii i astronautyki.

Innym, bardzo istotnym z dzisiejszego punktu widzenia spostrzeżeniem Bujwida jest to, „iż są bakterie dla zdrowia naszego szkodliwe lub też całkiem niewinne”. Przez wiele lat po nim mikrobiologia lekarska prawie wogóle nie zajmowała się tymi drugimi, gdyż badacze poświęcali całą swoją energię na wykrywanie i zwalczanie drobnoustrojów chorobotwórczych. Dopiero w ostatnim dwudziestolecu mikrobiologia lekarska, a za nią cała medycyna kliniczna zaczęła doceniać ochronną rolę normalnej („niewinnej”) mikroflory ustroju ludzkiego i ważność utrzymania jej składu w celu zachowania zdrowia. Z drugiej strony nie mógł Bujwid, ani nawet mikrobiolodzy poprzedniego nam pokolenia, przewidzieć dramatycznego, chyba nieograniczonego, rozszerzenia się zakresu chorobotwórczych drobnoustrojów w przypadkach zaburzeń odporności wynikłych albo z postępu technik medycznych, umożliwiających dokonywanie przeszczepów albo z całkowicie jeszcze niedawno nieznanymi zakażeniami bezpośrednio godzących w układ odpornościowy.

Czytając wykład Bujwida można zazdrościć mu talentu jasnego przedstawiania doświadczeń, które stały się kamieniami milowymi w rozwoju mikrobiologii. Swoją drogą sposoby zastosowane przez Pasteura, Reytera, Davaine'a w celu udowodnienia roli bakterii jako czynników etiologicznych zakażeń były genialnie proste. Prześledzenie i zrozumienie dzisiejszych prac mikrobiologicznych wymaga od czytelnika, nawet będącego mikrobiologiem, bardzo głębokiej wiedzy. Brakuje nam chyba, szczególnie w Polsce, osób obdarzonych popularyzatorskimi uzdolnieniami Bujwida.

Czytanie wykładu Bujwida daje jeszcze jedną przyjemność: przypomina od dawna już nieużywane, ale jakże obrazowe i wdzięczne określenia drobnoustrojów jako „istotek mikroskopowych”, czy alkoholu jako „wyskoku” (bardzo trafne!). Mnie, jako osobie zajmującej się od wielu lat gronkowcami najbardziej przypadł do serca zastosowany przez Bujwida podział mikrobów na bakteryje i mikrokokki! Gdybyśmy mogli go nadal stosować, jakże jasne stałyby się podziały istniejące pomiędzy nami mikrobiologami.

Prof. dr hab. Piotr B. Heczko

Instytut Mikrobiologii,
Collegium Medicum
Uniwersytetu Jagiellońskiego,
31-121 Kraków, ul. Czysta 18