

Dr IRENA LIPSKA

Warszawa

Bakteriofagi i ich znaczenie dla nauk przyrodniczych.

Bacteriophages and their importance for the sciences.

Twort w 1915 r. odkrył chorobę zakaźną staphyloków, wyrażającą się rozpadem komórek, a zewnętrznie zmianą w wyglądzie kolonij, stają się one przezroczyste „vitreux“.

W 1917 r. *d'Hérelle* w Paryżu, badając czerwonkę, stwierdził że przesącz kału ozdrowieńców rozpuszcza świeże kultury czerwonkowe.

D'Hérelle genialną intuicją od razu określił czynnik działający, jako „un être vivant“, który nazwał „Bacteriophagum intestinale“.

W 1931 r. komisja ze specjalistami *Gratia*, *Hauduroy* i innymi uznała, że jest to zasadniczo ta sama choroba bakteryjna, a różni się tylko siłą działania rasy bakteriofagowej. *D'Hérelle* początkowo pracował z epizootiami zwierzęcymi (tyfus kurzy, „barbonne“, choroba septyczna bawołów) — uzyskał on uodpornienie zwierząt przez podawanie im odpowiedniego bakteriofaga doustnie lub w zastrzykach. Pierwsza czerwonka, następnie cholera w Indiach Holenderskich zostały całkowicie opanowane dzięki bakteriofagom.

Gdzie znajdują się bakteriofagi: w kiszkiach zdrowych ludzi i zwierząt, w materiale, pobranym od ozdrowieńców (ropa, mocz itd.) i wszędzie tam, gdzie ma miejsce zanieczyszczenie kałem ludzkim czy zwierzęcym.

W *Comptes Rendus Soc. Biol.* w 1933 r. ogłosiłam wyniki badań zwierząt i ptaków o różnym odżywianiu, wykonanych w Zoo w Poznaniu i w Warszawie. Najsilniejsze colifagi były u zwierząt i ptaków mięsożernych, a najsłabsze u odżywiających się rybami. W 1935 r. w Muzeum Oceanograficznym w Monaco podobne badania wyko-

nałam nad zwierzetami bezkręgowymi morskimi — stwierdziłam, że *Bact. coli* i colifagi są u zwierząt w pasie przybrzeżnym.

Niemowlę ludzkie zakaża się *Bact. coli* i colifagami w pierwszych dniach życia — można więc zabezpieczyć je od zachorowań kiszkiowych (biegunek letnich) groźnych szczególnie do 2-ich lat życia przez podanie bakteriofaga wieloważnego w 4-tym dniu życia — miałam takich oseków przed powstaniem kilkanaścioro.

Jak wygląda bakteriofagia w mikroskopie: zmiana barwliwości, po godzinie komórki napęczniałe, kontury komórek zatracają się, po 2-ach do 3-ach godz. błony pękają i bakterie rozpływają się bez reszty.

Na płycie agarowej emulsja bakteryj z bakteriofagiem daje na lot bakteryjny z koloniami bakteriofaga — miejsca wolne od bakteryj.

W 1942 r. w Jenie w nowym ultramikroskopie, *Ruska* sfotografował przy powiększeniu 38.000 razy *Bact. coli* otoczone bakteriofagami w postaci zbliżonej do plemników.

Gratia w 1939 r. na Międzynarodowym Kongresie Mikrobiologów w New-Yorku przedstawił swe prace nad bakteriofagami wyodrębnionymi przez ultrawirówkę; dla bakteriofagów wystarcza 20.000 obrotów w rurkach ebonitowych; zamrażał on i ciał na warstwy według wielkości cząsteczek.

Bakteriofag jest wirusem bakteryjnym, ma on wspólne cechy z wirusami roślinnymi, zwierzęcymi i ludzkimi, a mianowicie: 1) przesączalność przez filtry Chamberlanda i inne; wielkość mierzy się tysięczną częścią mikrona — waha się od 85 do 12 milimikronów. jest to wielkość drobin białka; 2) rozmnaża się tylko w żywych komórkach bakteryjnych; 3) oczyszcza się metodami chemicznymi; 4) przechowuje się do 15-tu lat w zainkubowanych probówkach w lodówce bez utraty siły działania; 5) odporność na wpływy fizyczne (różne promienie) i chemiczne (antyseptyki), jak zarodników bakteryj lub enzymów. Bakteriofag ginie przy 75° C — wytrzymuje 30 min. 60—65° C; przeciętnie bakteriofagia lepiej odbywa się przy reakcji alkalicznej — przy pH 2,5 bakteriofagia nie odbywa się, choć bakteriofagi nie giną; 6) wybiórczość bakteriofaga dla komórek rakowatych wg pracy *Blocha* 1940 r. w Bazylei.

Bakteriofag jest nadzwyczaj zmienny, łatwo przystosowuje się do bakteryj, na które początkowo nie działał. Przez pasażę wzmacnia się siłą działania bakteriofaga — odwrotnie przez przebywanie z bak-

teriami, część ich nabywa odporność i tworzy kultury wtórne (bakterie + bakteriofag).

Bakteriofag ma wielkie znaczenie jako czynnik zmienności: wszystkie cechy bakteryj mogą zmieniać się in — i in +, zaczynając od barwy, a kończąc na zjadliwości.

Bakteriofagi znamy na szereg bakteryj — nie są znane na grzylice, pneumo, gono i meningokoki.

Bordet i *Ciucca* w 1921 r. użyli bakteriofaga, jako wywoływanca (antygeny) i w surowicy świnek stwierdzili przeciwciała (antyfag), który hamuje bakteriofagię.

W Polsce bakteriofagoterapia znalazła szersze zastosowanie podczas okupacji: w Miejskim Instytucie Higieny w Warszawie od 1940 r. przygotowywałam bakteriofagi dla 95 lekarzy z 5-ciu specjalności (urologia, pediatria, interna, chirurgia i okulistyka).

W rolnictwie bakteriofagi są szkodnikami, wtedy kiedy atakują *Bact. radicum*, wiążące N atmosferyczny przez współżycie z roślinami motylkowymi. „Zmęczenie gleby“ pod lucerną jest właśnie wywołane przez bakteriofagi — badania w Versailles w 1936 r. wykazały, że przez zmianę roślin bakteriofagi giną, a przez zaszczepienie świeżych bakteryj przed siewem lucerny otrzymuje się plony normalne.

W mleczarstwie przy stosowaniu czystych kultur *Str. lactis* i *cremoris* do wyrobu masła i serów, *Mazé* w 1938 r. w Inst. Pasteur'a w Paryżu odkrył i opisał bakteriofagi, które niszczyły te pożyteczne bakterie.

W przemyśle bakteriofagi mogą znaleźć zastosowanie dla zwalczania bakteryj szkodliwych: w serowarstwie sery często podlegają chorobie, powodowanej przez *Bact. coli*, — wzdymanie przez CO₂, wytworzony z cukru mlecznego; dodatek colifagów do masy serowej zabezpiecza od występowania tej wady. W Rosji w 1926 roku *Izrański* leczył bakteriofagiem marchew, zaatakowaną przez *Bact. tumefaciens*. Bakteriofag może być wykorzystany w przemyśle dla wytworzenia nowych ras bakteryj pożytecznych.

Nauka o wirusach skorzystała z bakteriofagów, jako wirusów łatwo hodujących się i dających szybko wyniki — w przeciwstawieniu do wirusów roślinnych i zwierzęcych.

Ostatnio został wyrażony pogląd, że wirusy, bakteriofagi i geny są najmniejszymi żywymi cząstkami i że głębsze ich poznanie pozwoli przeniknąć tajemnicę istoty życia.