

WIELKIE EPIDEMIE NA PRZESTRZENI WIEKÓW

Henryk Głąb, Małgorzata Kępa (Kraków)

Wielkie epidemie stanowiły jeden z wielu istotnych czynników kształtujących losy społeczeństw ludzkich, począwszy od pradziejów aż po czasy współczesne. Ogromne znaczenie w historii miały przede wszystkim długotrwałe epidemie o charakterze pandemii, obejmujące swym zasięgiem duże obszary, niosąc ze sobą nieobliczalne straty. Przyczyniły się one do niespotykanej do tej pory wymieralności, a co za tym idzie znacznego spadku gęstości zaludnienia. Odcisnęły swoje piętno na strukturze politycznej, ekonomicznej a także gospodarczej wielu kultur.

Zdecydowana większość badaczy (archeolodzy, antropolodzy, demografowie) zakłada, że wszelkie choroby zakaźne osiągnęły fazę nasilenia w epoce kamienia młodsze – neolicie. Jak dotąd nie zaobserwowano śladów występowania schorzeń o charakterze epidemicznym na ludzkim materiale szkieletowym pochodzącym ze starszej epoki kamienia – paleolitu, jak i środkowego okresu epoki – mezolitu. Nie ma również wiarygodnych danych o tym, że choroby zakaźne występowały nawet w ograniczonych enklawach populacji neolitycznych. Istotnymi przesłankami mogą być tylko pochówki zbiorowe (nieznana przyczyna zgonu wielu osobników o różnicowanej płci i wieku) oraz założenie o znacznym zagęszczeniu populacji po przejściu na osiadły tryb życia. Transformacja kulturowa związana z zamianą strategii zbieracko-łowieckiej na gospodarkę rolniczo-hodowlaną niosła ze sobą nie tylko korzyści, ale i trudne do przewidzenia niebezpieczeństwa. Osiadły tryb życia, przy znaczącej rozrodczości i stosunkowo niskiej śmiertelności prowadził w sposób jednoznaczny do znacznego zagęszczenia populacji. Przy niskiej higienie życia i bliskim kontakcie ze zwierzętami hodowanymi droga do zakażeń międzyosobniczych i odzwierzęcych (zoonoz) była stosunkowo krótka. Długotrwałe okresy złej pogody wpływały na ograniczenie uzyskiwanych plodów rolnych, dużej śmiertelności zwierząt hodowlanych, co w konsekwencji prowadziło do wyraźnego osłabienia kondycji biologicznej populacji neolitycznych. Zdarzające się dość często klęski głodu nie pozostawały bez wpływu na odporność immunologiczną grup ludzkich.

Warto podkreślić, że wartość kaloryczna spożywanych pokarmów nie była zbyt wysoka. Podstawowy składnik diety stanowiły produkty pochodzenia roślinnego. Populacje dzikich zwierząt były już

znacznie przetrzebione, a zwierzęta hodowlane zabijano tylko w szczególnych okolicznościach i na ogół były to osobniki stare. Menu ludzi tego okresu było mało urozmaicone, a białko pochodzenia zwierzęcego stanowiło niezwykle rzadki rarytas.



Ryc. 1. Zmiany syfilityczne na kościach pokrywowych czaszki. (Slide of Donald J. Ortner, Department of Anthropology, Smithsonian Institution, Washington, DC.)

Nasilenie częstości występowania wszelkich schorzeń miało miejsce w okresie średniowiecza. Mówią o tym wyraźnie źródła pisane z tego okresu. Ogromny wpływ na rozprzestrzenianie się chorób miało silne zagęszczenie populacji w ośrodkach miejskich i katastrofalnie niski poziom higieny życia. Również rozluźnienie norm moralnych i etycznych przyczyniło się do szerzenia się różnorodnych infekcji zwłaszcza tych przenoszonych drogą płciową. Warto w tym miejscu przytoczyć fragment trzynastowiecznego poematu *Romance de Flamenca*:

*Biegną do łaźni po figle i gody
A tychże przedsię tam w bród jako wody
W izbach chędogich przezacnej urody
Po wyjściu z których dzierlatki skuszone
Nie będą już czyste, acz wychędożone*

Do najczęściej pojawiających się chorób w postaci epidemicznej zaliczyć można takie jak: kiła, trąd, dżuma dymienicza, tyfus brzuszny i płamisty, oспа, odra, grypa, gruźlica, cholera, przywryca oraz czerwonka. Zdecydowana większość z nich dała o sobie znać w okresie średniowiecza oraz początkach czasów nowożytnych, kiedy higiena i ogólny poziom życia budziły wiele zastrzeżeń. Szczególną

uwagę poświęcimy czterem pierwszym chorobom z wyżej wymienionych.

Najwięcej kontrowersji wśród badaczy budzi pojawienie się syfilisu (kiły). Do dzisiaj nie rozstrzygnięto skąd przywędrował oraz kiedy i gdzie pojawił się po raz pierwszy. Ta choroba weneryczna przenoszona jest drogą płciową. Za infekcję odpowiedzialny jest krętek błądy (*Spirochaeta pallida*, *Treponema pallidum*), gram ujemna bakteria o spiralnym kształcie, której jedynym naturalnym gospodarzem jest



Ryc. 2. Zmiany w podniebieniu kostnym spowodowane syfilisem. (Slide of Donald J. Ortner, Department of Anthropology, Smithsonian Institution, Washington, DC.)

człowiek. W Europie, jak podają źródła historyczne, choroba ta o nieznanym przebiegu, złośliwym i długotrwałym, pojawiła się u schyłku XV wieku, choć niektórzy sądzą, że na obszarach europejskich syfilis mógł istnieć na długo przed Kolumbem, a w postaci epidemicznej ujawnił się dopiero właśnie w piętnastym stuleciu na skutek mutacji. Pojawienie się tej choroby w wieku XV w Europie powiązane jest bezpośrednio z wyprawą króla francuskiego Karola VIII na Neapol, podczas której według zapisków historycznych miała zapanować wyjątkowa rozwężłość seksualna. Duża część żołnierzy zaniemogła i armia zmuszona została do odwrotu. W tymże okresie choroba ta rozprzestrzeniła się na obszarze całych Włoch, a następnie dotarła do Niemiec, Polski, Holandii, Grecji, Anglii, a pod koniec wieku XV odnotowano jej występowanie w Rosji, Danii, Turcji oraz na Węgrzech. Stąd też kiła znana jest jako „choroba neapolitańska” czy „francuska zaraza”. Pierwsza wzmianka o pojawieniu się syfilisu w Polsce pochodzi z 1493 r. i została odnotowana w pismach Macieja Miechowity, lekarza Akademii Krakowskiej. Określenie syfilis pojawiło się za sprawą poematu Giorlamo Fracastoro (1478–1553) *Sifilis sive morbus galicium*, w którym opisał pasterza o imieniu Syphilus ukaranego za obrażenie słońca chorobą powodującą gnicie ciała.

W przebiegu syfilisu wyróżnić można cztery stadia. Pierwotnie, po zakażeniu dochodzi do pojawienia się czerwonego, okrągłego owrzodzenia, po upływie

kilku tygodni występuje zapalenie węzłów chłonnych, głównie w okolicach pachwinowych, pojawiają się również silne bóle stawów, mięśni oraz kości (dolores osteocopi), nasilające się szczególnie nocą powodując u chorego bezsenność. Kolejne stadium to swędząca wysypka (*syphilis pustulosa*) na skórze objawiająca się w postaci różnego rodzaju plam, zgrubień tudzież blizn. Zmiany te po jakimś czasie samoistnie zanikają, aby ustąpić miejsca większym wrzodom i guzom. Te również zanikają pozostawiając po sobie wyraźne blizny. W tym samym czasie na skórze pojawiają się widoczne zgrubienia określane mianem kilaków (gumata). Typowa lokalizacja kilaków to: podniebienie, nos (często się zapadał), czoło oraz górna warga. Ostatnie stadium stanowi na ogół zupełny paraliż spowodowany uwiązaniem rdzenia kręgowego, któremu towarzyszyć mogą zaburzenia o charakterze neurologicznym.

Ekspansja syfilisu straciła na sile już w wieku XVI, epidemie stopniowo zaczęły wygasać, na co mogły wpłynąć między innymi restrykcje stosowane względem prostytutek, a także powszechna metoda leczenia rtęcią. Inną z metod w zwalczaniu syfilisu było stosowanie sarsaparylli (kolcowój lekarski), oraz salwarsanu, pochodnej arszeniku. O ile sprawa z zanikiem syfilisu w formie epidemicznej wydaje się być w miarę jasna, o tyle jego początki i samo źródło pochodzenia są dość sprzeczne. Istnieje wiele hipotez mówiących o korzeniach tej niewdzięcznej choroby. Już w starożytnym Egipcie pojawia się wzmianka o jednej z chorób wenerycznych, wskazujących prawdopodobnie na rzeżączkę. Bardziej wiarygodne źródła pochodzą z Babilonii i Asyrii, chociaż współcześni historycy medycyny uważają, że opisany obraz schorzenia nie wskazuje na syfilis. Jedna z hipotez (najbardziej wiarygodna) sugeruje, że została przywleczona drogą morską z Indii Zachodnich w roku 1493 przez marynarzy Kolumba. Druga z hipotez stara się dowieść, że ognisko syfilisu, z którego epidemia rozszerzyła się na cały świat, miało znajdować się w Afryce. Według niektórych badaczy w obrazie klinicznym choroby istnieje ścisły związek pomiędzy kiłą a malinią (framboesia). Ta choroba podzwrotnikowa wywoływana jest przez krętka (*Spirochaeta pertenuis*) i występującą przede wszystkim w Afryce Równikowej. Nie można wykluczyć, że w którymś momencie syfilis pod wpływem jakiegoś czynnika (mutacja?) rozwinął się z wyżej wspomnianej choroby. Przeniesiony na podatny grunt europejski wywołał dramatyczną w skutkach epidemię. Wyróżnia się jeszcze dwie choroby będące wynikiem zakażenia krętkami. Pierwsza z nich to pinta. Ze względu na miejsce występowania jest ściśle powiązana z wyprawami Krzysztofa Kolumba (jeden z trzech statków

flagowych wyprawy Kolumba nosił nazwę „Pinta”). Druga z kolei to bejel, choroba nieweneryczna skóry i błon śluzowych wieku dziecięcego. Pojawiają się także spekulacje, że syfilis mógł być rozwleczony na obszary europejskie przez Wikingów, którzy jak wiadomo na terenach przez siebie zdobytych nie stronili od kobiet. Nie zapominajmy również o tym, że to właśnie Wikingowie, jako pierwsi Europejczycy „odwiedzili” kontynent Ameryki Północnej. Tak naprawdę pochodzenie syfilisu po dzień dzisiejszy jest nieznane, a wszelkie hipotezy plasują się w sferze domniemań.



Ryc. 3. Ksiądz odprawia mszę za ofiary zarazy. Rycina z iluminowanego manuskryptu z połowy XIV wieku (MS Douce 313 f. 394 V, Bodleian Library, University of Oxford)

Kolejne stulecia, począwszy od XV wieku, możemy śmiało określić, jako czas ekspansji syfilisu. Choroba rozprzestrzeniała się w niebywałym tempie, dotykając wszystkich, nie bacząc na pochodzenie, stan majątkowy, czy status społeczny. Jak to określił Charles Baudelaire (1821–1867), francuski prekursor symbolizmu i dekadentyzmu, zapanowała demokracja i syfilis. W niektórych środowiskach tej epoki obciążenie tym schorzeniem mieściło się w dobrym tonie. Źródła historyczne wspominają o wielu sławnych postaciach dotkniętych tym przykrym schorzeniem, tutaj wspominamy zaledwie o kilku z nich. Na syfilis cierpiał między innymi papież Aleksander Borgia, znany również jako Aleksander VI (1431–1503), który, jak podają źródła, żył w kilku nielegalnych związkach i spłodził, co najmniej czworo potomków, Iwan IV Groźny, car Rosji (1530–1584), Piotr Wielki, car Rosji (1672–1725), Benvenuto Cellini, słynny florencki rzeźbiarz (1500–1571), Henri Toulouse-Lautrec, francuski malarz i grafik jednocześnie, twórca postimpresjonizmu, który swoimi litografiami wywarł wielki wpływ na rozwój nowoczesnego plakatu (1864–1901), Guy de Maupassant, francuski pisarz związany z nurtem dekadentyzmu i naturalizmu (1850–1893), Heinrich Heine, niemiecki poeta doby romantyzmu (1797–1856), Stanisław Wyspiański, wybitny, wszechstronny twórca okresu Młodej Polski (1869–1907) i wreszcie Włodzimierz Lenin, rosyjski polityk (1870–1924).

Niewyjaśnione do dnia dzisiejszego jest pochodzenie drugiej choroby bakteryjnej przenoszonej drogą kropelkową, jaką był trąd, zwany również leprą z języka łacińskiego, a wywołowany przez *Mycobacterium leprae*, która atakuje między innymi błonę śluzową jamy ustnej, oczy, kości, skórę i układ nerwowy. Trąd rozpowszechniony był przede wszystkim w okresie średniowiecza, czyniąc ogromne spustoszenie pośród ludności umierającej w mękach, zarówno fizycznych jak i moralnych. Leprę uznawano za chorobę nie tylko ciała, ale i duszy. Osoby nią dotknięte uważane były za nieczyste i eliminowane ze społeczeństwa poprzez odizolowanie ich w zamkniętych enklawach, zwanych popularnie leprozoriami.

Najczęstszymi odmianami lepry były dwie postaci skórne. Pierwsza to trąd lepromatyczny (*lepra lepromatose tuberosa*) objawiający się zmianami w postaci guzów na błonach śluzowych oraz skórze, a w kolejnym stadium również występujących na wątrobie, nerkach i jelitach. Druga to trąd tuberkuloidny (*lepra tuberculoides*) charakteryzujący się bezbolesnymi czerwonymi plamami na skórze oraz porażeniem nerwów obwodowych prowadzącym do poważnych zaburzeń czucia i ruchu.

Diagnozowanie chorych na trąd nie przedstawiało szczególnych trudności. Wyróżniali się oni od reszty społeczeństwa charakterystycznymi zniekształceniami kończyn górnych i dolnych, a zwłaszcza ich częściami dystalnymi (*lepra mutilans*). Ręce i stopy były silnie zdeformowane, a dalsze paliczki często odpadały. Często, podobnie jak w przypadku syfilisu, dochodziło do resorpcji nosa. W stosunku do chorych nie podejmowano żadnych specjalnych praktyk lekarskich. Jedynie owrzodzenia łagodzone różnymi maściami przygotowanymi na bazie roślinnej. Często terapia miała charakter magiczno-rytualny. Zmiany na skórze okładano miazgą z suszonej żmii lub żaby, a do picia podawano napój z truskawek na spiryтуsie. Nie stroniono również od bardziej drastycznych metod zapobiegania szerzeniu się choroby. Jedną z nich była kastracja mająca na celu osłabienie wzmożonego popędu płciowego, który miał charakteryzować trędowatych. Jak wspomniano wcześniej wszystkich chorych umieszczano w jednym odosobnionym miejscu, jako jednostki odmienne, dotknięte chorobą nieuleczalną i nieczystą. Szpitale, przytułki i cmentarze dla trędowatych położone były poza murami wyznaczającymi granice miast średniowiecznych.

Początki trądu prawdopodobnie sięgają bardzo odległych czasów. Pierwsze przypadki zachorowań znane są już z czasów prehistorycznych, a jako miejsce ich pochodzenia podaje się obszary afrykańskie. Źródła egipskie podają, że choroba ta występowała

już w III wieku p.n.e. i zawleczona została z terenów Persji oraz Indii. W Europie trąd rozprzestrzenił się po roku 600 naszej ery, a szczyt zachorowań nastąpił w drugiej połowie XIII wieku. Objął on swoim zasięgiem znaczne obszary Starego Świata. Osiągnął tym samym status epidemii.



Ryc. 4. Zaraza w Atenach autorstwa flamandzkiego malarza Michaela Sweetsa (1624 – 1664). Takie przedstawienie zarazy z 430 roku p.n.e. to temat często napotykaný w sztuce neoklasycznej (Christie's Image, London, UK/Bridgeman Art. Library).

Kliniczny przypadek trądu opisany został po raz pierwszy w roku 1873 przez Armauera Hansena, norweskiego lekarza, na długo po tym jak zniknął on z obszarów europejskich (trąd często nazywany jest chorobą Hansena).

Zachorowalność na trąd w Europie stopniowo zaczęła spadać wraz z nastaniem wieku XIV. Jak zakłada większość badaczy, bezpośrednią przyczyną było pojawienie się kolejnej choroby, jaką była dżuma. Wyeliminowała ona z populacji europejskiej osobniki słabe biologicznie o obniżonej odporności immunologicznej. Współcześnie trąd występuje w krajach tropikalnych oraz subtropikalnych Afryki oraz Ameryki Południowej, a także jego przypadki odnotowane są w Indiach, Chinach oraz na Madagaskarze.

Syfilis podobnie jak trąd pozostawiają ślady na kościach. Zmiany o charakterze patologicznym mają wysoce specyficzny charakter. Dla wprawnego antropologa, a nawet archeologa, określenie czy osoba zmarła była obciążona za życia syfilisem, bądź trądem, nie powinno stanowić szczególnej trudności. W przypadku syfilisu będą to między innymi daleko posunięte zmiany degeneracyjne podniebienia kostnego oraz okolicy nosa (zwłaszcza dolnej krawędzi otworu gruszkowatego), jak również liczne i wyraźne ubytki na kościach długich oraz kościach pokrywowych czaszki. Do cech charakterystycznych dla trądu, obserwowanych na kościach, można zaliczyć przede wszystkim zanik wyrostków zębodołowych szczęki połączoney w wielu przypadkach z utratą siekaczy, a także zanik kolca nosowego kości czołowej oraz resorpcja dolnego brzegu rowka nosowego, czy

też wspomniana już utrata dystalnych części ręki oraz stopy na skutek zmian degeneracyjnych stawów pomiędzy paliczkami.

W okresie średniowiecza, świat musiał stanąć w obliczu jeszcze jednej wielkiej tragedii - pandemii dżumy, określanej powszechnie „czarną śmiercią”. Za pierwszą odsłonę dżumy uznaje się plagę Justyniana, która w latach 542–543 nawiedziła obszary Cesarstwa Rzymskiego. Warto też jest wspomnieć o wielkiej epidemii, jaka dotknęła w 1665 roku Londyn pustosząc doszczętnie całe miasto. Ta z okresu średniowiecza rozpoczęła się w Mesynie, skąd przybyła na statku znad Morza Czarnego rozpoczynając tym samym cykliczny pochód po całej Europie.

Za epidemię dżumy odpowiedzialna jest drobna bakteria, pałeczka, gram ujemna *Yersinia pestis*, odkryta przy okazji zarazy, jaka nawiedziła Hongkong w roku 1894. Bakteria ta przenoszona jest za pośrednictwem pasożytów zewnętrznych, pcheł oraz wszy.

Najbardziej znaną była dżuma dymienicza (*bubonic plague*) i to ona w średniowieczu dokonała największego spustoszenia. Czynnikiem przenoszącym chorobę na człowieka była pchła *Xenopylla cheopsis*, po której ukąszeniu okres inkubacji trwał nie więcej niż 6 dni. Cechami charakterystycznymi dżumy dymienicznej były ciemne, martwicze krosty powstające w miejscu ukąszenia, zwane również „krostami dżumowymi” lub „znamieniami”, a powszechnie znane pod nazwą dymienic. W późniejszym stadium choroby ze środka dymienic sączył się ciemny płyn o nieprzyjemnym zapachu. Podczas pandemii „czarnej śmierci” pojawił się również płucny rodzaj dżumy (*pneumonic plague*). W tym przypadku infekcja przenoszona była drogą kropelkową a bakteria krwioobiegiem przedostawała się do płuc, powodując ich natychmiastowy obrzęk. Czas inkubacji był niesłychanie krótki. Zdarzało się, że chorzy umierali w kilkanaście godzin po zakażeniu. Ostatnim, prawdopodobnie najrzadszym rodzajem, była dżuma posocznicowa (*septicemic plague*), gdzie w bardzo krótkim czasie dochodziło do zakażenia krwi i szoku septycznego prowadzącego do natychmiastowego zgonu.

Przyczyna wybuchu wielkiej epidemii dżumy w średniowieczu nie jest do końca poznana. Jednym z najbardziej prawdopodobnych czynników był gwałtowny wzrost liczebności populacji pomiędzy 1000 a 1300 rokiem. Nasilenie w tym okresie klęsk żywiołowych i anomalii pogodowych spowodowało gwałtowny spadek produkcji rolnej, co doprowadziło do koszarnej klęski głodu pomiędzy rokiem 1315–1317. W ciągu trwającej blisko 6 lat XIV-wiecznej pandemii „czarnej śmierci” ludność Europy zmniejszyła się o 1/3. Z liczącej blisko 75 milionów ludzi populacji

Europy śmierć poniosło ok. 23 milionów, co stanowi niewyobrażalną liczbę. Obecnie Europa jest jedynym kontynentem, na którym pałeczka dżumy nie występuje.

Znaczącą rolę w dziejach ludzkości odegrały również epidemie tyfusu plamistego (*typhus exanthematicus*), zwanego także durem plamistym czy też durem wysypkowym. Dawniej używano również innych określeń, przykładowo: „gorączka okrętowa”, „gorączka okopowa” oraz „gorączka wojenna”. Jak można wywnioskować z ostatnich trzech nazw infekcję tą wiązano z miejscami, gdzie występowało duże nagromadzenie ludzi, a warunki higieniczne pozostawiały wiele do życzenia. Tyfus nieodwrotnie towarzyszył wojnom, rewolucjom, powstaniom, jak również odkryciom geograficznym, wpływając niejednokrotnie na bieg wypadków historycznych.

Za pojawienie się choroby odpowiedzialna jest bakteria gram ujemna, *Rickettsia prowazekii*, której nosicielem jest wesz ludzka (*Pediculus humanus*). Choroba objawia się bardzo wysoką gorączką połączoną z wysypką utrzymującą się przez okres o 1 do 2 tygodni.

Pierwsza opisana epidemia miała miejsce w 1083 roku w jednym z klasztorów na Sycylii. Choroba w zawrotnym tempie rozprzestrzeniła się na całym obszarze Europy. Osiedliła się na dobre, nękając społeczności ludzkie i głównie siejąc spustoszenie w armiach. Epidemia tyfusu była jedną z podstawowych przyczyn klęski Napoleona w kampanii rosyjskiej. Jak podają źródła historyczne, armia francuska cofająca się spod Moskwy i spod Berezyny, zostawiła w samym Wilnie 30 tysięcy trupów żołnierzy zmarłych od tyfusu plamistego. Choroba ta dała o sobie znać żołnierzom w czasie I wojny światowej. Podczas rewolucji bolszewickiej w Rosji dur plamisty zabrał kilka milionów ludzi. Epidemia powróciła podczas II wojny światowej w Japonii, Korei i Włoszech, a przede wszystkim w niemieckich obozach koncentracyjnych. Dur plamisty próbowano zwalczać już w trakcie II wojny światowej rozpylając substancję określaną jako DDT (dichlorodifenylotrichloroetan), co przyniosło zadziwiające efekty w zmniejszeniu zapadalności na chorobę. Jednak kolejne badania dowiodły, że DDT nie dość, że stanowi poważne zagrożenie dla środowiska naturalnego, to dodatkowo uodparnia na swoje działanie wesz. Stąd też po zakończeniu wojny tyfus ponownie powrócił do uboższych i chłodniejszych zakątków świata.

W historii wielokrotnie również, atakując całe rzesze ludzi, pojawiały się bliskie nam współcześnie choroby, takie jak ospa, odra, gruźlica czy grypa. Obecnie

budzą one zdecydowanie mniejszy lęk niż dawniej.

Podsumowując należy raz jeszcze zaznaczyć, że wszystkie epidemie, z jakimi borykała się ludzkość na przestrzeni wieków, w mniejszym bądź większym stopniu przyczyniły się do znacznych, często nieodwracalnych zmian. Pisały poniekąd swoją własną, nieprzewidywalną historię. Wielokrotnie miały zna-



Ryc. 5. Syfilytyk (1496) Albrechta Dürera w obrazowy sposób ilustruje zewnętrzne objawy choroby, budzącej tak dużą grozę u naszych przodków.

czący wpływ na losy toczących się wojen, prowadząc przeważnie do ich wstrzymania. Kształtowały na nowo stosunki polityczne i gospodarcze. Wzmacniały wiarę religijną. Stanowiły też inspirację dla wielu twórców, którzy malując, rzeźbiąc czy też pisząc sięgali często do tragicznych obrazów epidemii. Dzięki artystom dysponujemy dodatkowymi źródłami wiedzy. Epidemie były też niewątpliwym motorem napędowym badań naukowych wzbogacających wiedzę biologiczną i medyczną.