

ADAM ŚWIEŻYŃSKI

NOWOŻYTNE PRZEMIANY IDEI SAMORÓDZTWA

WSTĘP

Erasmus Darwin (1731-1802), angielski przyrodnik, lekarz i poeta, a przy tym dziadek słynnego Karola Darwina, w charakterystycznej dla siebie, poetyckiej formie, wyraził pogląd dotyczący powstania życia, pisząc: „Tak więc, bez rodzica, przez spontaniczne narodziny / pojawiły się pierwsze ziemskie ożywione drobiny”¹. Mimo że, jak sam autor zaznacza we wstępie do swojego poematu, nie było jego zamiarem podawanie ściśle naukowego opisu zjawisk natury, lecz jedynie „zachwycenie czytelnika pięknem i wzniosłością, jakie ujawnia porządek obserwowany w przyrodzie”², to jednak można uznać przytoczony fragment za trafne streszczenie idei samorództwa.

Samorództwo, zwane także niekiedy samorództwem „naiwnym” (łac. *generatio spontanea*, *generatio aequivoca*, łac. *generatio primaria*, ang. *spontaneous generation*, *equivocal generation*, gr. ἀρχηγένεσις, αὐτογένεσις, ἀρχηβίωσις) lub abiogenezą Arystotelesowską (ang. *Aristotelian abiogenesis*), jest – najogólniej mówiąc – poglądem, zgodnie z którym istoty żywe powstają spontanicznie i samorzutnie z materii nieożywionej. Tak szerokie sformułowanie idei samorództwa nie oddaje jednak istotnych różnic występujących w jej rozumieniu. Podstawą tych różnic są rozmaite określenia tego, co należy uznać za materię nieożywioną, a co uznać za materię

Ks. dr ADAM ŚWIEŻYŃSKI – Katedra Filozofii Przyrody, Instytut Filozofii Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego; adres do korespondencji: ul. Biegańskiego 39/144, 80-809 Gdańsk; e-mail: a.swiezynski@wp.pl

¹ „Hence without parent by spontaneous birth / Rise the first specks of animated earth” (E. D a r w i n, *The Temple of Nature or the Origin of Society: A Poem with Philosophical Notes*, London 1803, s. 20).

² Tamże s. 9.

ożywioną. Wnikliwe rozważenie argumentów, jakie w historii badań nad przyrodą zaproponowano dla uzasadnienia idei samoródtwa, oraz prześledzenie nowożytnych dyskusji i kontrowersji dotyczących tej idei, pozwalają odkryć różnorodność interpretacji poglądu o spontanicznym i samorzutnym powstawaniu organizmów biologicznych. Różnorodność ta kształtowała się wraz z rozwojem naukowej metody empirycznej oraz przy udziale filozoficznych koncepcji wyjaśniających sposób funkcjonowania świata ożywionego.

Celem artykułu jest zaprezentowanie przemian, które dokonały się w rozumieniu i formułowaniu idei samoródtwa w okresie nowożytnym oraz ukazanie różnorodności uzasadnień, jakie przyjmowano dla uwiarygodnienia tej idei. W trakcie prowadzonych analiz wyjaśnione zostaną także pewne nieporozumienia dotyczące interpretacji idei samoródtwa pojawiające się w literaturze przedmiotu. Dokonanie przeglądu stanowisk nowożytnych zwolenników i przeciwników *generatio spontanea* będzie podstawą dla rozważenia zagadnienia wpływu określonych interpretacji zjawisk zachodzących w przyrodzie na rozwój i przekształcenia zachodzące w filozoficznym obrazie świata. Ustalenia w tym zakresie pozwolą na dokonanie ogólnej oceny trwałości idei filozoficznych wobec nowych faktów odsłanianych przez rozwijające się przyrodoznawstwo. Zasadniczym bowiem czynnikiem, który skłaniał uczonych do nieustannego podejmowania dyskusji na temat możliwości zachodzenia samoródtwa, był rozwój nauk przyrodniczych, a wraz z nim doskonalenie metody empirycznej badań. Ostatecznie to właśnie eksperymenty prowadzone przez XIX-wiecznych naukowców (a także ich poprzedników) doprowadziły do obalenia teorii samorzutnego powstawania organizmów i mikroorganizmów. Okazuje się jednak, że sama idea samoródtwa przetrwała i w zmodyfikowanej formie stała się postulatem przyrodniczych teorii abiogenezy.

1. ZAWĘŻENIE ZAKRESU STOSOWALNOŚCI IDEI SAMORÓDZTWA

Pogląd o możliwości zachodzenia samoródtwa pochodzi ze starożytności. Był on związany z ogólną filozoficzną tendencją tego okresu do poszukiwania prapoczątku, zasady (*ἀρχή*), z której powstają rzeczy, i został utworzony na podstawie potocznej obserwacji zjawisk zachodzących w przyrodzie. Pierwsi znani starożytni filozofowie (Tales, Anaksymander, Anaksymenes, Heraklit) byli w zasadzie hylozoistami. Według nich zmiany za-

chodzące w świecie stały się możliwe dzięki wiecznemu ruchowi pierwotnej substancji, który jest wywoływany nie przez czynnik zewnętrzny, lecz przez własne ożywienie. Świat jest całością odwiecznie żywą, która sama dla siebie jest sprawcą ruchów i zmian³.

Idea samoródtwa była obecna także w poglądach innych starożytnych filozofów przedsokratejskich, lecz znalazła u nich odmienne w stosunku do hylozoizmu uzasadnienie. Zarówno w koncepcji Empedoklesa, jak i Demokryta z Abdery powstanie życia było spontanicznym efektem przypadkowego procesu: działania sił „miłości” i „nienawiści” – Empedokles⁴; łączenia się atomów – Demokryt⁵.

³ W *Historii* autorstwa Diodora Sycylijskiego, historyka żyjącego w I wieku przed Chr., można odnaleźć opis powstania świata (i pojawienia się w nim życia), który wyraźnie został zapożyczony od jońskich filozofów przyrody: „Przy pierwotnej strukturze świata, niebo i ziemia miały jedną formę, gdyż natury ich były zmieszane ze sobą. Później, gdy ciała oddzieliły się od siebie, w świecie nastąpił cały ten porządek, który widzimy. Wówczas powietrze zaczęło się poruszać nieustannie, a ognista [jego część] nagromadziła się w najwyższych regionach, ponieważ z natury unosi się ona i jest lekka. Wskutek tego słońce i inne ciała niebieskie zostały objęte wirowym ruchem całości. W tym samym czasie substancja błotnista i podobna do łu połączyła się z wilgocią i osadziła się wskutek swego ciężaru na dnie. Następnie jej części płynne, nieustannie mączone i poruszane, utworzyły morze, podczas gdy części bardziej stałe stały się miękką, bagnistą glebą. Krzepnąc od gorąca słonecznego, powierzchnia ziemi zaczęła ulegać fermentacji, a w wielu miejscach części wilgotne tworzyły narośle z gnijącymi wydzielinami pokrytymi delikatnymi błonami, jakie można jeszcze zobaczyć na bagniskach, kiedy gorące powietrze nagle przejdzie nad stężalym z zimna gruntem. [...] Z nich to zrodziły się wskutek gorąca żywe istoty [...]” (cyt. za: G. T h o m s o n, *Pierwsi filozofowie*, Warszawa 1966, s. 200).

⁴ Powstanie istot żywych nie jest celem działania obu wspomnianych sił, lecz dokonuje się przy okazji ich zmagania się, a więc przypadkowo. Przypadek rządzi ruchami i obrotami sklepienia niebieskiego i jest równocześnie sprawcą powstania życia organicznego na Ziemi. Tłumacząc genezę życia, Empedokles wyróżnił pewne stadia jego istnienia. Pierwsze generacje roślin i zwierząt nie były kompletne, lecz występowały jako luźne, nie połączone razem części. Wytworzyła je ziemia przy współdziałaniu zawartych w niej elementów. Pod wpływem nacisku ognia wydobywały się z ziemi pojedyncze członki istot żywych: oczy, uszy, głowy, tułowia itp., które błąkały się i jako niezdolne do życia musiały zginąć. Jednak niektóre z nich, dzięki korzystnym (przypadkowym) połączeniom, utworzyły organizmy, które były zdolne do przetrwania. Inne istoty, powstałe w wyniku połączeń poszczególnych członków, ginęły i nadal giną, gdyż powstały wskutek nieodpowiednich, hybrydowych syntez. „Na ziemi powstało wiele głów bez szyi, błąkały się nagie ramiona oderwane od pleców, a oczy wyrwane z czoła błądziły to tu, to tam. [...] Ale kiedy miłość i nienawiść wymieszały się razem w większym stopniu, wtedy członki łączyły się jak zdarzył przypadek, a obok nich powstawało wiele innych rzeczy” (Empedokles, *O naturze*, 57, 59; cyt. za K. Leśniak, *Materialiści greccy w epoce przedsokratejskiej*, Warszawa 1972, s. 211).

⁵ Zdaniem Demokryta, organizmy żywe powstały z wilgotnej ziemi i szlamu. Spontaniczny i początkowy rozwój żywych stworzeń nastąpił, według Demokryta, gdy atomy ziemi połączyły

W zasięgu wpływów hylozoistów znalazł się Arystoteles, którego należy uznać za autora wyraźnie sformułowanej idei samoródtwa. Omawiając zagadnienie powstania życia, dopuszczał on możliwość, że, oprócz jajorodności i żyworodności, życie może powstawać także samorodnie dzięki działaniu ciepła⁶. Precyzując swoje poglądy na temat samoródtwa, Arystoteles wyjaśniał, że życie powstaje nie tyle z materii znajdującej się w stanie rozkładu, lecz raczej ze spalania się materii, czego rezultatem jest zgnilizna. Dlatego w spontanicznym powstawaniu życia determinującą rolę odgrywa ożywcze ciepło Słońca (podobnie jak w uformowanym już zwierzęciu ciepło wytwarzane przez trawienie pokarmów). Ponadto w procesie samoródtwa biorą udział także wpływy ciał niebieskich, które stanowią element czynny przekształcenia biernej materii. Idea stałego, uniwersalnego samoródtwa, wyraźnie zaproponowana przez Arystotelesa, była w tym okresie prostym i najbardziej prawdopodobnym wnioskiem wynikającym z obserwacji prowadzonych bez użycia przyrządów, z niemożności dokładniejszych, precyzyjnych badań oraz z braku znajomości zjawisk rozrodu i rozwoju.

Naiwna idea Arystotelesa o samoródtwie, podtrzymana przez starożytnych pisarzy łacińskich⁷ oraz niektórych Ojców Kościoła⁸, przeszła do scholastycznej nauki średniowiecznej. Autorytet Arystotelesa, ugruntowany przez poglądy św. Tomasza z Akwinu, spowodował, że przeświadczenie o samorodnym powstawaniu organizmów żywych zostało niemal powszechnie przyjęte. Aż do XVIII wieku sądzono, że procesy rozkładu materii sprzyjają samorzutnemu powstawaniu wyspecjalizowanych organizmów (np. pojawianie się much w gnijącym mięsie czy pasożytów wewnątrz organizmu).

Należy zauważyć, że dla starożytnych i średniowiecznych autorów chrześcijańskich teoria samoródtwa nie stała w sprzeczności z wymaganiami wiary w Boga-Stwórcę. Takie wyjaśnienie możliwości zachodzenia samoródtwa można nazwać teistycznym tłumaczeniem możliwości samoródtwa.

się z atomami ognia. Dokonało się to przypadkowo, zgodnie z atomistycznym postulatem: „Wszystko, co istnieje we wszechświecie, jest owocem przypadku i konieczności”. Cechy charakterystyczne wspomnianej kombinacji są zatem zdeterminowane przez mechaniczny ruch atomów.

⁶ Przyjmował on możliwość samorodnego powstawania nawet dość wysoko zorganizowanych istot żywych. Powierzchnowa obserwacja zjawisk doprowadziła go więc do przyjęcia samoródtwa roślin i zwierząt. Rośliny mogły w pewnych wyjątkach rodzić się z gleby, niektóre zaś ryby powstać z mułu, a myszy ze słomy itp.

⁷ Lukrecjusz, *De rerum natura (O naturze wszechrzeczy)*; Wergiliusz, *Georgica (Georgiki)*; Owidiusz, *Metamorphoses (Przemiany)*.

⁸ Bazyl z Nazjanzu (Wielki), Augustyn z Hippony.

Zgodnie z nim Bóg, powołując różne stworzenia do życia, może to czynić zarówno bezpośrednią mocą stwórczą, jak i za pomocą przewidzianych przez siebie praw natury, którymi nadal kieruje i podtrzymuje w działaniu⁹.

W epoce nowożytnej do głosu doszły poglądy zwolenników naturalistycznego wyjaśniania świata. Ideę samoródtwa, która początkowo nie została odrzucona, zaczęto tłumaczyć w sposób a-teistyczny, tzn. bez odwoływania się do Boga-Stwórcy. Naturalistyczna interpretacja samoródtwa nie była jednak jednolita. Można wyróżnić w niej dwa typy uzasadnień: mechaniczystyczne i witalistyczne. Należy jednocześnie zaznaczyć, że w przypadku każdego z nich nieco inaczej pojmowano sens idei samoródtwa. W uzasadnieniach o charakterze mechanistycznym samoródtwo było rozumiane „klasycznie” jako powstawanie materii ożywionej z materii nieożywionej. Z kolei w ujęciu witalistycznym zakładano, że cała materia jest przeniknięta życiem (tzn. jest w pewnym stopniu ożywiona), a zatem samoródtwo traktowano raczej jako proces spontanicznego wytwarzania konkretnych form organicznych, wykazujących typowe cechy organizmów żywych (ruch, metabolizm, zdolność do rozmnażania się).

Za jednego z prekursorów witalizmu można uznać Johanna Baptistę van Helmonta (1579-1644), który w *Ortus Medicinae* (1652) podał „przepisy” na samoródtwo pcheł, myszy, a nawet tzw. homuluncusa. Przykładowo, aby uzyskać mysz, należy napełnić naczynie pszenicą, a następnie zatkać je brudną koszulą, najlepiej kobiecą (!). Ferment wychodzący z koszuli, przekształcony przez woń ziarna, zamienia ziarno w myszy. Ta metamorfoza trwa blisko dwadzieścia jeden dni, a więc tyle, ile wynosi czas ciąży u myszy. Powstałe w ten sposób myszy są już dobrze ukształtowane i nie muszą być karmione mlekiem matki. Van Helmont zatem był przekonany, że ludzki pot, podobnie jak inne substancje z żywych źródeł, zawiera niematerialną, nadającą formę zasadę, która jest zdolna, wraz z gazem wytworzonym przy fermentacji zboża, wygenerować życie. Wszelkie bowiem zachodzące przemiany i ruch ciał nieożywionych, jak i żywych wiązały z siłami niematerialnymi. W tym samym dziele podał także opis innego doświadczenia, którego wynik upewnił go o faktycznym zachodzeniu samoródtwa.

⁹ Próby pogodzenia kreacjonistycznego stanowiska Kościoła w kwestii powstania życia na Ziemi z ideą samoródtwa, podejmowane m.in. przez Bazylego Wielkiego i Augustyna opierały się na przekonaniu, że samoródtwo jest wynikiem stwórczego działania Boga, daną Ziemi przez Boga zdolnością do rodzenia. Ziemia realizuje tę zdolność z woli Boga, Bóg jest więc właściwym i ostatecznym sprawcą powstania życia (w sensie samoródtwa).

O tym, że wszystko roślinne bezpośrednio i materialnie powstaje z samej wody, dowiedziałem się z tego eksperymentu. Wziąłem glinianą donicę, umieściłem w niej 200 funtów ziemi wysuszonej w piecu, nasyciłem to wodą i zasadziłem tam pęd wierzbowy ważący 5 funtów. Po upływie pięciu lat, drzewo jakie z tego wyrosło, ważyło 169 funtów i 3 uncje. Lecz donica była stale podlewana tylko przez deszcz lub (gdy to było konieczne) wodą destylowaną; podlewanie było dostateczne i przesycało wodą całą ziemię; aby zapobiec wmieszaniu do ziemi [w donicy] pyłu unoszącego się wokoło, wierzch donicy pokryty był żelazną płytą powleconą cyną i zaopatrzoną w wiele dziur. Nie ważyłem opadających liści w ciągu czterech jesieni. W końcu znowu wysuszyłem ziemię w donicy i stwierdziłem, że waży ona znów te same 200 funtów bez około 2 uncji. A zatem 164 funtów drewna, kory i korzeni powstało tylko z wody¹⁰.

Dla dalszego rozwoju biologii zasadnicze znaczenie miały jednak poglądy mechanicystów, którzy uznali organizmy żywe za odpowiednio złożone i skomplikowane maszyny. Zgodnie z ogólnie ujętą mechanistyczną koncepcją przyrody, nie było w zasadzie różnicy między żywymi istotami i innymi fizycznymi obiektami za wyjątkiem stopnia uorganizowania materii. A zatem dla zwolenników mechanicyzmu samoródtwo nie wymagało do wytłumaczenia genezy życia żadnej komplikacji w postaci pozamaterialnego czynnika. Zjawisko życia należało więc badać, śledząc związki przyczynowe w mechanizmie organizmu tak dalece, jak na to pozwalała technika eksperymentowania w danym momencie.

Kartezjusz (René Descartes, 1596-1650) uznawał bezwarunkowo samoródtwo roślin, owadów, robaków z gnijącej materii zachodzące pod wpływem ciepła słonecznego. Niemniej odrzucał wyjaśnienia bazujące na koncepcji stworzenia (zasadzie tworzącej życie), zaproponowane przez średnio-wiecznych scholastyków oraz w odmiennej formie przez Paracelsusa (ok. 1494-1541), van Helmonta i innych naturalistów. Żywy organizm, według Kartezjusza, jest złożoną maszyną i dlatego musi być wyjaśniany przez mechaniczne zasady działające we fragmentach (częściach) materii. Procesy rozrodu, rozwoju embrionalnego i samoródtwa mogły być wyjaśnione, według niego, jako praca ciepła i ruch każdej części „maszyny” oraz jako jej rozwój w trakcie zmian (działania). Zgodnie z tym samym mechanistycznym scenariuszem, angielski filozof Francis Bacon (1561-1626) podtrzymywał możliwość samoródtwa i uznawał ten proces za wynik stałej łączności

¹⁰ Cyt. za: W. Kunicki-Goldfinger, *Dziedzictwo i przyszłość*, Warszawa 1976, s. 23-24.

między nieorganicznym i organicznym obszarem materii. Należy zauważyć, że w przeciwieństwie do poprzednich myślicieli, którzy uznawali każdy akt powstania życia za osobne zdarzenie, wymagające boskiej interwencji, obaj, Kartezjusz i Bacon, rozumieli powstawanie każdego organizmu, czy to na zasadzie rozrodu, czy samorodnie, jako wyraz uniwersalnych praw natury.

Jednym z pierwszych badaczy, którzy odważyli się wystąpić przeciwko przyjętej od wieków teorii samoródtwa, był William Harvey (1578-1657). Według niego formy życia, które wydają się samorodne, faktycznie powstają z nasion i jaj zbyt małych, aby można je było dostrzec gołym okiem. Na podstawie doświadczeń, które przeprowadził w swoim laboratorium, doszedł do wniosku, że wszystko, co żyje – przynajmniej w obecnym stanie rzeczy – nie może zrodzić się samo przez się z materii nieożywionej. Jego zdaniem życie musi pochodzić z innego życia i rozwijać się stopniowo. Była to pierwsza nowożytna próba wyjaśnienia rozwoju embrionalnego odwołująca się do epigenezy.

Szczególne znaczenie dla zakwestionowania klasycznej wersji idei samoródtwa miały badania przeprowadzone przez Francesco Rediego (1626-1689). Ich wyniki zawarł w pracy *Esperienze interno alla generazione degl'insetti* (1668), w której przekonywał, że owady, płazy i ryby rodzą się z jaj. Na podstawie badań nad rozwojem muchy mięsnej wykazał jednoznacznie, że gnijące substancje służą wyłącznie jako miejsce sprzyjające rozwojowi owadów (tzw. doświadczenie „much Rediego”). Redi umieścił w szklanych fiolkach martwe ostrygi, węże, ryby itp. Niektóre z tych naczyń szczelnie pozamykał, inne zaś pozostawił otwarte. Po pewnym czasie zaobserwował, że we fiolkach otwartych gnijące mięso było pokryte robakami, natomiast w zamkniętych pozostało wolne od nich. Wniosek, jaki wyprowadził z tego doświadczenia, był następujący: muchy, ściągnięte zapachem gnijącego mięsa, złożyły w nim swoje jajeczka, z których wyległy się insekty, natomiast do wnętrza zamkniętych naczyń nie mogły się przedostać.

Od tego czasu zacząłem powątpiewać, czy przypadkiem wszystkie robaki mięsne nie pochodzą z nasienia takich samych much, a nie z samego gnijącego mięsa. Tym bardziej utwierdziłem się w moich wątpliwościach, że we wszystkich tych przypadkach, w których spowodowałem rodzenie się robaków, widziałem zawsze na mięsie (zanim się pokryło robakami), siadające muchy z tego samego gatunku, który się potem tam rodził. A przypuszczenie to byłoby czcze, gdyby go nie potwierdziło doświadczenie. Z tego względu w połowie lipca umieściłem w czterech butelkach o szerokich otworach – węża, kilka ryb rzecznych, cztery małe węgorze z Arna i kawałek mięsa jałowki, po czym zakorkowałem obie szyjki

papierem i szpagatem oraz dokładnie je opieczętowałem. Do innych zaś butelek włożyłem takie same przedmioty i pozostawiłem szyjki otwarte. Nie upłynęło wiele czasu, gdy ryby i inne mięso zarobaczyło się, widać zaś było, jak do tych naczyń muchy swobodnie wchodzą i wychodzą; nie widziałem natomiast nigdy, aby w zamkniętych butelkach urodził się chociażby jeden robak, jakkolwiek upłynęło wiele miesięcy od dnia, w którym włożono do nich mięso. Znajdowano jednak kilkakrotnie na zewnątrz na papierze liszkę lub robaczka, który ze wszystkich sił i z całą skwapliwością starał się znaleźć jakiś otwór, aby móc wejść i pożywić się w tych butelkach, w których złożone mięso było już cuchnące, zgniłe i zepsute¹¹.

W innym doświadczeniu, chcąc ustalić, jaką rolę w procesie pojawienia się robaków w gnijącym mięsie odgrywa powietrze, Redi poprzykrywał niektóre naczynia cienkim materiałem, a inne pozostawił odkryte. Wynik tego doświadczenia okazał się podobny do poprzedniego: w zasłoniętych naczyniach nie pojawiły się insekty, gdyż muchy nie miały do nich dostępu. Po przeprowadzeniu wielu podobnych doświadczeń Redi doszedł do wniosku, że ziemia od czasu stworzenia przez Boga pierwszych roślin i zwierząt nie jest zdolna, w obecnym stanie, sama z siebie do wytwarzania organizmów żywych na drodze samoródtwa. Wszystkie istniejące istoty żywe pochodzą od tych, które je poprzedziły, a obecnie one przekazują zarodki życia tym, które po nich nastąpią. Stąd też wzięła się zasada: *omne vivum ex ovo* (wszystko, co żywe bierze się z jaj-zarodków).

Mimo nowatorskiego podejścia do problemu samoródtwa Redi nie był w stanie radykalnie odrzucić poglądów dotyczących *generatio spontanea* ukształtowanych na przestrzeni wieków. Z tego powodu, na przekór rezultatom swoich eksperymentów, nie sprzeciwiał się możliwości samoródtwa, w pewnych wypadkach, z żywych roślin i żywych tkanek, utrzymując, że te substancje zawierają zasadę życia, pochodzącą z aktu stwórczego. Nadal więc dopuszczał możliwość samoródtwa pasożytów z soków organizmu żywiciela oraz niektórych insektów z tkanek pewnych roślin. Twierdził, że wnętrzości zwierząt mogą wytworzyć żywe robaki, które następnie gnieźdzą się w nich, oraz że narośla na liściach są organami, za których pomocą roślina wytwarza nowe życie¹².

¹¹ F. Redi, *Esperienze interno della generazione degl'insetti*, Venezia 1742, s. 16. Cyt. za: W. K i n a s t o w s k i, *Biologia i kosmobiologia a światopogląd*, Warszawa 1979, s. 26.

¹² Dopiero ponad sto lat później badania Carla Theodora von Siebolda, Friedricha Küchenmeistersa i Karla Rudolfa Leuckarta wykazały, że glisty i tasiemce rozwijają się z jaj i zarodków,

Na dalsze losy idei samoródtwa niezwykle istotny wpływ miało skonstruowanie, udoskonalenie oraz upowszechnienie mikroskopu optycznego¹³. Od tego momentu teoria samoródtwa wkracza na nieco inny teren. Zauważono bowiem, że poza istotami żywymi dostrzegalnymi gołym okiem, znajduje się jeszcze inny tajemniczy świat mikroskopijnych stworzeń, które także przejawiają własności życiowe. Pojawiło się więc pytanie, czy te małe organizmy miały swoich „rodziców”, czy też po prostu wyłoniły się z otoczenia, w którym się znajdują. Kwestie tę początkowo próbował rozstrzygnąć holender Antonie van Leeuwenhoek (1632-1723), który, naśladując eksperymenty Rediego, przygotował w dwóch naczyniach roztwór ze zbutwiełej wody i ziaren pieprzu. Jedno z naczyń szczelnie zamknął, a drugie pozostawił otwarte. Po kilku dniach za pomocą mikroskopu stwierdził, że w obu naczyniach mikroorganizmy namnożyły się w podobnej ilości. Nie rozumiejąc przyczyn tego zjawiska, zarzucił dalsze badania. Jednak jego doświadczenia zasugerowały innym badaczom, że samoródtwo może zachodzić na poziomie mikroorganizmów. Tym niemniej wcześniej eksperymenty przeprowadzone przez Rediego zachwiały przekonaniem o możliwości zachodzenia samoródtwa. Dlatego na początku XVIII wieku w *Lexicon Technicum* (1704) samoródtwo określono jako wytwarzanie roślin bez nasion, owadów i zwierząt bez rodziców, bez spółkowania między samcem i samicą, dodając jednocześnie, że „świat uczonych zaczyna być obecnie przekonany, iż nic takiego w naturze faktycznie nie zachodzi”¹⁴. Jednak, wskutek wprowadzenia mikroskopu jako narzędzia badawczego, samoródtwo nie zostało całkowicie odrzucone, lecz jedynie jego zakres stopniowo ograniczono do

które dostały się do organizmu żywiciela z zewnątrz, natomiast pod koniec XVII wieku Marcello Malpighi udowodnił, że w naroślach na liściach muchy składają jajeczka.

¹³ Pierwsze mikroskopy były mikroskopami optycznymi, w których do oświetlania obserwowanych obiektów wykorzystywano światło dzienne. Za twórców tego rodzaju mikroskopów uważa się Holendrów, Hansa i Zachariasza Janssensów (braci). Pierwsze konstrukcje wykonali oni około roku 1590. Ze względu na słabe powiększenie (ok. 10 razy) mikroskopy nie zdobyły wtedy uznania jako narzędzie badawcze. Przełomu dokonał wynalazca i przedsiębiorca Antonie van Leeuwenhoek, który udoskonalił konstrukcję mikroskopu, a następnie rozwinął produkcję tych urządzeń w XVII wieku. Leeuwenhoek jako pierwszy obserwował żywe komórki – plemniki, pierwotniaki, erytrocyty itp. Podobne obserwacje przy pomocy zbudowanego przez siebie mikroskopu (1655) przeprowadzał Robert Hooke. Wykorzystanie mikroskopu przyczyniło się do ogromnego postępu w biologii. Za: <http://pl.wikipedia.org/wiki/Mikroskop>

¹⁴ Cyt. za: E. I. Mendelsohn. *Philosophical biology versus experimental biology: Spontaneous generation in the seventeenth century*, [w:] *Topics in the philosophy of biology*, red. M. Grene, E. I. Mendelsohn, Dordrecht–Boston 1976, s. 36.

mikroorganizmów. Idea samoródtwa, zawężona w ten sposób, rozwijała się więc nadal w XVIII wieku. Nie było już jednak powszechnej akceptacji samorodnego powstawania życia¹⁵.

2. ZMIANY W ROZUMIENIU IDEI SAMORÓDZTWA

Według wielu historyków nauki zasadniczy XVIII-wieczny spór, dotyczący możliwości zachodzenia *generatio aequivoca*, rozegrał się między zwolennikami koncepcji samoródtwa, do których rzekomo należeli: John Turberville Needham (1713-1781) i Georges-Louis Leclerc de Buffon (1707-1788), a zdecydowanym przeciwnikiem tej idei – Lazzaro Spallanzanim (1729-1799). Nie jest to całkowicie słuszne twierdzenie, gdyż powszechnie błędnie uznaje się Needhama i Buffona za zwolenników klasycznie rozumianego samoródtwa. Wprawdzie rzeczywiście prowadzili oni ze Spallanzanim dyskusję, dotyczącą sposobu powstawania organizmów żywych, ale wynikała ona głównie z powodu nieporozumienia, polegającego na błędnym zrozumieniu poglądów Needhama oraz wskutek jego nieprecyzyjnych wypowiedzi.

Needham pojmował samoródtwo jako powstanie nowego ciała ożywionego bez udziału rodziców należących do tego samego, co i ono, gatunku. W zakres samoródtwa włączył ponadto zjawiska regeneracji i partenogenezy.

Jego koncepcja dopuszczała istnienie w przyrodzie jednego tylko źródła substancji ożywionej, z której mogłoby się uformować nowe ciało ożywione poza organizmem rodzicielskim. Było to owo powszechne nasienie – kres przebiegających w przyrodzie procesów rozpadu, którym podlegało tworzywo organizmów żywych. Spontaniczne powstanie nowego ustroju musiałyby tu polegać na rekombinacji cząstek nasienia, zachodzącej bądź momentalnie, bądź w rozciągniętym w czasie procesie. [...] Możliwość takiej rekombinacji Needham ograniczył w sformułowanej przez siebie zasadzie zakazu samoródtwa: im wyżej zorganizowany ustrój żywy, tym mniejsze prawdopodobieństwo jego spontanicznego powstania”¹⁶.

¹⁵ Na przykład wyniki swoich doświadczeń, podobne do uzyskanych wcześniej przez Rediego, przedstawił Louis Joblot (1645-1723) w *Descriptions et usages de plusieurs novaeaux microscopes tant simple que composez* (1718). Joblot starał się wykazać, że proste organizmy znajdujące w roztworach materii organicznej nie powstają spontanicznie, gdy roztwory te są poddawane działaniu wysokiej temperatury i pozostają w zamkniętych naczyniach.

¹⁶ A. Bednarczyk, *Filozofia biologii europejskiego Oświecenia. Albrecht von Haller i jego współcześni*, Warszawa 1984, s. 227.

O niemożliwości samoródtwa decyduje jednak, zdaniem Needhama, surowe zdeterminowanie przyrody. Wyklucza je bowiem natura samego nasienia, które jest częścią harmonijnie skonstruowanego świata. Powstawanie zwierząt wyższych obwarował Needham tak licznymi warunkami, że w tym przypadku samoródtwo zostało wykluczone. Pozostała jednak do rozpatrzenia kwestia możliwości samoródtwa prostszych organizmów (np. pierwotniaków). Needham odrzucił możliwość ich powstania wskutek zespolenia się najmniejszych drobin nasienia powszechnego. Uważał, że nie są one produktem agregacji cząstek nasienia, lecz raczej jego rozpadu. Obca była mu zatem możliwość zachodzenia samoródtwa nawet na tak niskim szczeblu organizacji materii. Pozostaje jednak pytanie, czym były dla Needhama obserwowane przezeń pod mikroskopem drobin, które zapewne należy uznać za znane współczesnej biologii nitki grzybów, pierwotniaki, nicienie itp.? Niejasno wyrażone poglądy oraz sprzeczności w jego wypowiedziach i wreszcie ich ewolucja, jaka dokonała się w ciągu trzydziestu lat jego naukowej działalności powodują, że późniejsi komentatorzy dzieł Needhama uznali owe „naparowe żyjątka” (*animalcules d’infusion*) bądź „zwierzęta mikroskopowe” (*animaux microscopiques*) za materię ożywioną. Takie określenia nadaje Needham wszystkiemu, co porusza się w polu widzenia pod mikroskopem, zarówno prawdziwym ciałom ożywionym, jak i bliżej nieokreślonym naturalnym ciałom mechanicznym. Zwierzęta mikroskopowe, które powstały w naporach z rozpadających się substancji roślinnych i zwierzęcych, były – według Needhama – obdarzone cechą witalności. Z kolei witalność, w koncepcji Needhama, została sprowadzona do aktywności ruchowej i oporowej. Witalność była więc, w rozumieniu Needhama, własnością pewnej kombinacji niematerialnych czynników prostych, która może przybierać postać materialnego ciała ożywionego. Nasienie było więc tworzywem, z którego powstają wspomniane zwierzęta mikroskopowe. Ciała powstałe w wyniku witalizacji substancji roślinnej lub zwierzęcej podzielił Needham na dwie zasadnicze grupy: zstępującą i wstępującą. Osobniki z pierwszej grupy nie rosną, nie odżywiają się i nie mnożą się, ale są obdarzone spontanicznym ruchem. Po pewnym czasie rozpadają się i wytwarzają nasienie, z którego powstają twory nowego, niższego rodzaju. Do grupy wstępującej należą osobniki posiadające zdolność do odżywiania się, wzrostu i rozmnażania się. Tworów pierwszej kategorii (gałąź zstępująca) Needham nie traktował jako samodzielnych, odrębnych organizmów. Były to po prostu kolejne porcje podlegającej rozpadowi substancji, które w toku tego rozpadu zmieniały swoje właściwości. Osobniki z grupy wstępującej początkowo uznał

za organizmy żywe, ale w swoich późniejszych pracach wzbraniał się nazywać je zwierzętami i konsekwentnie używał określenia „cząstki witalne i ruchliwe”. Ostatecznie można więc stwierdzić, że cząstki te nie były dla niego czymś, co mogłoby stanowić odpowiednik organizmu żywego.

Inaczej na wspomniane twory zapatrywał się L. Spallanzani. Jednak spór, który toczył się między oboma badaczami, dotyczył głównie kwestii pochodzenia owych tworów. Brak jednoznacznego uzgodnienia, z jakiego rodzaju obiektami mają do czynienia, spowodował, że Spallanzani i późniejsi historycy biologii mylnie uznali, iż Needham jest zwolennikiem samorodnego powstawania mikroorganizmów żywych. Oczywiście, domyślając się obecnie, że obiekty, które Needham oglądał pod swoim mikroskopem, były faktycznie mikroorganizmami, można uważać opisywany przez niego proces powstawania tych istot za *generatio aequivoca*. Jednak w ramach teorii Needhama nie ma miejsca na samorództwo, interpretowane jako powstawanie nowego organizmu żywego bez udziału rodziców, ani ogólnie na powstawanie substancji ożywionej z substancji nieożywionej. Albowiem cała materia jako cielesna postać pary ścierających się antagonistycznych sił (siły ekspansywnej i siły oporu) jest potencjalnie ożywiona, a ponadto, stopniowanie tych sił sprawia, że przejście od ich kombinacji awitalnej do kombinacji witalnej jest przejściem płynnym, w którym nie ma ostro przebiegającej granicy między tymi stanami. Poza tym stopniowej witalizacji podlega nie substancja nieorganiczna, lecz tworzywo mające pochodzenie biologiczne. Witalizacja jest więc procesem uwalniania życia związanego w porcji substancji, który dokonuje się pod wpływem czynników zewnętrznych (np. ciepła), osłabiających działanie siły oporu.

Przeciwnicy Needhama, głównie Spallanzani, z niedowierzaniem przyjmowali wyniki prowadzonych przez niego obserwacji mikroskopowych. Starali się je powtarzać i odnaleźć w nich błędy. Uważali bowiem, że w kropli pod mikroskopem pływały żywe istoty, które ich zdaniem nie mogły powstać samorodnie z rozkładającej się substancji. Przykładem doświadczeń, z których wynikami przeciwnicy samorództwa nie chcieli się pogodzić, mogą być eksperymenty Needhama, polegające na tym, że zamykał on we flaszkach roztwory różnych materii organicznych (m.in. krew zwierząt), a następnie ogrzewał je w gorącym popiele przez dłuższy czas. Po upływie kilku dni przekonał się, że we wszystkich naczyniach mikroorganizmy (przez niego traktowane jako „cząstki witalne”) bardzo się namnożyły. Podobne doświadczenia ponawiał wielokrotnie, uzyskując ten sam rezultat. W ten sposób uzyskał potwierdzenie dla własnego przekonania, że w materii organicznej

znajduje się jakaś ukryta „siła plastyczna” („wegetatywna”), której zadaniem jest ciągłe formowanie świata organicznego. Siła ta, w jego mniemaniu, miałaby pobudzać w organizmie wszystko do ruchu, nadając każdej jego części specyficzny rodzaj witalności. Ilość i rodzaj tej siły są zależne od rodzaju stworzeń. W istocie siła ta jest kwintesencją jakiegoś aktywnego ognia przenikniętego elektrycznością, zdolną nie tylko do organizowania życia, lecz także do zmiany właściwości zwierzęcych na roślinne i odwrotnie.

Badania Needhama i wyprowadzane przezeń wnioski były w pewnym stopniu zbieżne z poglądami G.-L. Buffona, autora korpuskularnej teorii dotyczącej zjawisk rozmnażania się. Obaj, Buffon i Needham, prowadzili nawet przez pewien czas wspólne obserwacje mikroskopowe, które miały dostarczyć podstaw empirycznych dla Buffonowskiej koncepcji. Buffon w swojej teorii odwołał się do popularnej w XVIII wieku koncepcji osobnika jako zbioru podobnych do niego licznych drobnych osobników bądź zarodków tego samego typu, które w odpowiednich warunkach mogą wytworzyć normalny, odrębny organizm¹⁷. Przyjmował więc istnienie drobin organicznych oraz tzw. modelu wewnętrznego, który jest czynnikiem odpowiedzialnym za prawidłowe ukształtowanie z drobin nowego organizmu. Drobiny organiczne są nieskończenie liczne, niezniszczalne, obdarzone życiem. Między drobinami organicznymi, będącymi elementarnymi częściami, a organizmami makroskopowymi umieścił Buffon stopień pośredni – organizmy mikroskopowe. Uczynił to zapewne przejęty mnożącymi się odkryciami w świecie drobnoustrojów.

W wyniku przeprowadzonego rozumowania wydaje mi się bardzo prawdopodobne, że rzeczywiście istnieje w przyrodzie nieskończenie wiele małych istot zorganizowanych, całkowicie podobnych do występujących w świecie dużych istot zorganizowanych, że te drobne istoty zorganizowane są złożone z żywych cząstek organicznych, wspólnych zwierzętom i roślinom, że cząstki organiczne są cząstkami elementarnymi i nie podlegającymi rozpadowi, że zbiór tych cząstek kształtuje w naszych oczach istoty zorganizowane, że w konsekwencji tego odtwarzanie się ich bądź rozmnażanie się jest tylko zmianą postaci, zmiana ta dokonuje się i zachodzi przez zwykłe dodanie owych podobnych cząstek, tak jak i rozkład istoty zorganizowanej dokonuje się przez oddzielenie się tychże cząstek¹⁸.

¹⁷ Należy do niej także tzw. atomizm biologiczny, który zaproponował Pierre Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759).

¹⁸ G.-L. de Buffon, *Historie naturelle, générale et particulière*, t. 2, Paris 1749, s. 24. Cyt. za: B e d n a r c z y k, *Filozofia biologii europejskiego Oświecenia*, s. 159.

Podstawą zaproponowanej koncepcji było przyjęcie przez Buffona pierwotnego zróżnicowania materii, przybierającej dwie postaci: materii martwej i materii ożywionej. Ponadto życie jest, według niego, własnością materii. Jednak rozumienie różnicy między materią martwą a materią ożywioną jest u Buffona szczególne, granica bowiem istniejąca między nimi może być przekraczana tylko w jednym kierunku: od tego, co żywe, do tego, co martwe. Intencją Buffona było pełne uniezależnienie do siebie tych dwóch, jakościowo odrębnych od siebie, form materii. Mamy zatem do czynienia w przyrodzie z dwiema jakościowo odrębnymi formami materii – materia martwa i materia żywa w postaci drobin organicznych. Ich istnienie w wolnej postaci nie jest jednak stanem naturalnym. Przyroda dąży więc do wymieszania obu tych form i wytworzenia z nich ciał zorganizowanych, czyli organizmów żywych. Równocześnie w tworzeniu tym przyroda jest układem w najwyższym stopniu zrównoważonym. Oznacza to, że w przyrodzie pozostaje stała ilość zarówno substancji martwej, jak i substancji żywej. Można więc mówić o istnieniu „zasady zachowania życia” w przyrodzie.

Zagadnienie samoródtwa łączy koncepcję Buffona z powstałą nieco później koncepcją Needhama. Trzeba jednak zaznaczyć, że francuski badacz nadaje pojęciu samoródtwa szczególne znaczenie. Oznacza ono dla niego powstawanie przypadkowych (tzn. niepoddanych kontroli żadnego modelu wewnętrznego) skupisk drobin organicznych. W koncepcji Buffona samoródtwa nie należy więc rozumieć tradycyjnie jako spontanicznego powstawania życia (nowej jakości) z tego, co nieożywione, gdyż według omawianego autora jakość ta istnieje odwiecznie. Samoródtwo nie jest także spontanicznym powstawaniem organizmów żywych z drobin organicznych. Według Buffona ciała, które powstają na drodze *generatio aequivoca*, nie są ani minerałami, ani roślinami, ani zwierzętami. Wszystkie kategorie wymienionych przez Buffona ciał łączy wspólne pochodzenie: powstają one z drobin organicznych, gdy drobiny te wyzwalają się spod działania modelu wewnętrznego. „Nieskończenie liczne przypadki samoródtwa mają miejsce w owym intermedium, gdy działanie modelu zostaje zawieszona, tj. w tym okresie pośrednim, gdy drobiny organiczne znajdują się na wolności w tworzywie ciał martwych i uległych rozkładowi”¹⁹.

¹⁹ Tenże, *Historie naturelle, générale et particulière. Supplement*, t. 4, Paris 1777, s. 339. Cyt. za: Bednarczyk, *Filozofia biologii europejskiego Oświecenia*, s. 179.

Spontaniczne powstanie owego szczególnego rodzaju ciał ożywionych, nie mających własnego modelu wewnętrznego, zachodzi nie tylko w toku rozpadu istot żywych, a więc w tym odcinku przemian substancji ożywionych, które, analizując poglądy Needhama, można nazwać linią zstępującą, lecz także w linii wstępującej, gdy dochodzi do spontanicznego, nie poddanego organizującej kontroli modelu wewnętrznego tworzenia się agregatów drobin organicznych. Nic dziwnego więc, że Buffon dostrzegł w koncepcji Needhama potwierdzenie swoich własnych poglądów na temat molekuł organicznych, które uważał za pierwszy konstytutywny element wszystkich żyjących stworzeń. Według Buffona każda żyjąca materia nawet po śmierci zachowuje resztki swojej witalności. Istota życia znajduje się bowiem w najmniejszych molekułach ciała, które składają się na ogólną organizację organizmu, będąc „wtłoczone” w daną formę zwierzęcia. Gdy więc forma się rozpada, poszczególne molekuły zachowują swoją witalność, przechodząc przy nadarzającej się okazji do innych form mniej lub bardziej skomplikowanych. Częstki te, zdaniem Buffona, są zawsze czynne i uruchamiają rozkładającą się materię, w kombinacji z którą mogą same przez się wytwarzać małe zorganizowane istoty. W gałęzi zstępującej powstają najczęściej „zwierzęta nalewkowe” (obserwowane przez Buffona i Needhama pod mikroskopem), a w gałęzi zstępującej rodzą się grzyby, robaki naziemne, Needhamowe węgoriki zbożowe itp. Gdy natomiast tworzenie się owych skupisk zachodzi w organizmach żywych, powstają pasożyty (tasiemce, glisty itp.).

Wszystkie wymienione przez Buffona twory, tzn. zarówno ciała mikroskopowe, jak i makroskopowe, żyjące wolno w przyrodzie oraz pasożytnicze, wypełniają przedział istniejący między drobinami organicznymi a organizmami. A zatem ciała będące rezultatem *generatio spontanea* nie mają natury zwierząt, roślin ani minerałów, lecz stanowią odrębną grupę tworów przyrody. Nie stanowią także organizmów w tym sensie, że są pozbawione modelu wewnętrznego, którego działanie łączy funkcje odżywiania się, wzrostu i rozmnażania. Brak wspomnianego modelu sprawia również, że są to twory przypadkowe i nie należą do żadnego ściśle określonego gatunku²⁰.

²⁰ W wydanym w 1777 r. czwartym suplemencie do *Histoire naturelle* Buffon powrócił do koncepcji samoródtwa. Wystąpił tam z poglądem, że samoródtwo (swoicie przez niego pojmowane) jest pierwotnym sposobem powstawania ciał ożywionych, najpowszechniejszym i najstarszym. Więcej na ten temat zob. Bednarczyk, *Filozofia biologii europejskiego Oświecenia*, s. 182-185.

Pierwszym, który krytycznie zareagował na propozycje Needhama i Buffona, był Joseph-Adrien Lalarge de Lignac (1710-1762). Napisał on do wspomnianych badaczy anonimowy list (*Lettres à un Américain sur l'« Histoire naturelle générale et particulière » de M. de Buffon et sur les observations microscopiques de M. Needham – 1751*), inspirowany zapewne przez francuskiego przyrodnika, René Antoine'a Ferchaulta de Réaumura (1683-1757). Ten ostatni w swoich licznych pracach niejednokrotnie podkreślał, że w obecnym stanie natury każde nowe żywe stworzenie musi pochodzić od swoich rodziców, którzy mu to życie przekazali. Opinię tę poparł z kolei szwajcarski przyrodnik i filozof Charles Bonnet (1720-1793), który uważał, że wyniki uzyskane przez Needhama i Buffona w przeprowadzonych eksperymentach, są konsekwencją obecności mikroorganizmów w powietrzu lub na ściankach probówek, które zostały w nich użyte. Ponadto sądził, że mimo wysokiego ogrzania rozczywnu w eksperymencie, nie wiadomo, jaką temperaturę są zdolne wytrzymać mikroorganizmy. Lignac był prawdopodobnie jedynym krytykiem Needhama, który poddał analizie nie tylko część empiryczną jego dzieła, ale również część metafizyczną. Był także jednym z nielicznych, którzy twory oglądane pod mikroskopem przez Needhama traktowali bądź jako istoty żywe (i wówczas przeczyli, iżby mogły powstać spontanicznie), bądź jako cząstki substancji (wtedy zaprzeczali możliwości wykonywania przez nie spontanicznych ruchów).

Najważniejszym głosem w prowadzonej dyskusji była jednak opinia L. Spallanzanego, który postanowił teoretyczne dysputy rozstrzygnąć na drodze eksperymentu. Początkowo jego usiłowania nie przynosiły oczekiwanego rezultatu – otrzymywał on mniej więcej te same wyniki, co Needham. W końcu zastosował w swoich doświadczeniach znacznie większą precyzję. Jedne probówki, napełnione rozczywnem zdolnym do fermentacji, pozostawił otwarte, inne pokrył bawełną, a jeszcze inne zamknął hermetycznie. Następnie poddał je wszystkie intensywnemu gotowaniu przez ok. $\frac{3}{4}$ godziny i ochłodził je. Po upływie pewnego czasu w otwartych probówkach pojawiła się znaczna ilość mikroorganizmów, w naczyniach przykrytych watą było ich o wiele mniej, a w hermetycznie zamkniętych nie stwierdził w ogóle ich obecności. Podsumowując swoje badania, uznał, że po zniszczeniu wskutek wysokiej temperatury zawartych w rozczywnie mikroorganizmów fakt ich ponownego pojawienia się w otwartych lub nieszczelnych naczyniach można wytłumaczyć jedynie przedostaniem się ich z zewnątrz, tzn. z powietrza, i rozmnożeniem się w warunkach ku temu sprzyjających. Albowiem materia nieożywiona sama przez się nie może wytworzyć nic żywego.

Needham nie dał jednak za wygraną i twierdził, że brak organizmów w probówkach hermetycznie zamkniętych należy tłumaczyć zniszczeniem „siły plastycznej” wskutek intensywnego ogrzania. Jego zdaniem wysoka temperatura znacznie osłabia lub nawet zabija siłę wegetatywną.

Chcąc wykazać, że Needham nie ma racji, Spallanzani przeprowadził kolejne doświadczenia. Przygotował wiele różnych rozczynów (z ziaren fasoli, zboża, kukurydzy itp.), które nierównomiernie ogrzewał. Jedne – pół godziny, inne – godzinę, kolejne – dwie godziny i dłużej. Po ochłodzeniu pozostawił je na wolnym powietrzu. Gdy po pewnym czasie sprawdził wszystkie naczynia okazało się, że rozczyiny ziaren najmniej ogrzane posiadały w sobie najmniej mikroorganizmów, ogrzewane zaś mocniej zawierały ich więcej. A zatem, stwierdził Spallanzani, ogrzewanie nie niszczy siły wegetatywnej, jak twierdził Needham, gdyż jeśliby tak rzeczywiście było, słabiej ogrzane rozczyiny powinny dać więcej mikroorganizmów. Organizmy nie mnożą się w silnie ogrzanych i szczelnie zamkniętych naczyniach nie z powodu zniszczenia ich „siły plastycznej”, lecz wskutek zniszczenia zarodków, z których nowe życie powstaje. Tak więc, L. Spallanzani w *Saggio di osservazioni microscopiche concernenti il sistema generazione dei Signori di Needham e Buffon* (1765) oraz następnie w *Opuscoli de fisica, animale e vegetabile* (1776) na podstawie przeprowadzonych przez siebie doświadczeń wykazał, że w naparach roślinnych odpowiednio odizolowanych od dostępu powietrza i wprowadzonych w stan długotrwałego wrzenia nie pojawiają się żadne mikroorganizmy.

Jednak, mimo oczywistych wniosków wynikających ze wspomnianych eksperymentów, włoski uczyony nie zdołał obalić idei samoródtwa. Eksperymenty Spallanzaniego, mimo swej przekonującej siły, nie zdołały całkowicie usunąć wątpliwości sceptyków. Mylił się więc J. G. Dalyell, angielski tłumacz dzieła Spallanzaniego, gdy we wstępie do *Tracts on the natural history of animals and vegetables* (1803) twierdził, że powszechnie uznany autorytet włoskiego badacza oraz waga przeprowadzonych przez niego eksperymentów są tak mocno ustalone, że nie potrzeba już żadnych dodatkowych potwierdzeń w rozważanej kwestii samoródtwa. Wyniki badań uzyskane przez Needhama, mylnie interpretowane jako argument za samoródtwem, zostały przyjęte m.in. przez barona d’Holbacha (1723-1789), w którego systemie materialistycznym samoródtwo było wielce pożądanym. W swoim dziele *Système de la nature (System przyrody)* z 1770 r. Holbach przytoczył obserwacje Needhama nad węgorkami zbożowymi, rodzącymi się, jak początkowo sądził Needham, z mąki i wody, jako potwierdzenie faktu powstawania ciał

ożywionych z materii nieożywionej pod wpływem ruchu. Needham zdecydowanie odciął się od interpretacji Holbacha i uznał za konieczne sprostowanie swoich wczesnych poglądów, których już wtedy nie podzielał.

Podsumowując ten okres kontrowersji wokół koncepcji samoródtwa, należy zauważyć, że w historii biologii Spallanzani występuje przede wszystkim jako przeciwnik teorii samoródtwa. Eksperymenty, które przeprowadzał, wiodąc spór z Needhamem, traktuje się więc najczęściej jako dowody przeciwko tej teorii, mechanicznie przypisując ją Needhamowi. Zapomina się przy tym o najistotniejszej różnicy między poglądami jednego i drugiego, dotyczącej natury tworów oglądanych pod mikroskopem. Prawdą jest, że Needham opisywał je tak, jakby w jego oczach były rzeczywiście zwierzętami, i tak też je określił. Jedną ich kategorię uznał za prawdziwe zwierzęta, by potem tę myśl jednak odrzucić. Niejasny wykład koncepcji Needhama i niewzięcie pod uwagę późniejszych autopoprawek spowodowały, że do historii biologii Needham wszedł jako zwolennik samoródtwa, nie zaś twórca pierwszej antymechanistycznej koncepcji zjawisk życiowych, co było jego największą zasługą. Z tego powodu jego koncepcję powstawania można określić co najwyżej jako *quasi generatio aequivoca*, jak zresztą sam pośrednio przyznał to w swoim najważniejszym dziele. „Nie ma bardziej prawdziwego aksjomatu, mimo śmieszności, w jaką popadł, niż aksjomat starożytnych: *corruptio unius est generatio alterius*”²¹.

Należy stwierdzić, że w drugiej połowie XVIII wieku nastawienie wobec idei samoródtwa w różnych krajach Europy wynikało w znacznym stopniu z lokalnych uwarunkowań i filozoficznych sympatii. Na przykład we Francji podtrzymywanie idei *generatio spontanea* było związane ze znaczącym wpływem idei materialistycznych, rozwijanych przez francuskich filozofów epoki oświecenia (D. Diderot, J.-O. de la Mettrie, P. Holbach i in.) oraz ateistyczną wizją świata. Odrzucili oni deistyczną kombinację mechanicyzmu i boskiego aktu stwórczego „na początku”. W zamian zaproponowali swoisty proces kosmicznego rozwoju, który zawierał w sobie powtarzalne przypadki spontanicznego powstawania życia traktowanego jako rezultat przypadkowego łączenia się materialnych cząstek. Taka wizja *generatio aequivoca* utrwaliła we Francji przekonanie o ścisłym powiązaniu samoródtwa z ateizmem i materializmem. Znalazło to następnie swoje odbicie

²¹ J. T. Needham, *Nouvelles observations microscopiques avec des découvertes intéressantes sur la composition et la décomposition des corps organizes*, Paris 1750, s. 198. Cyt. za: Bednarczyk, *Filozofia biologii europejskiego Oświecenia*, s. 195.

w dyskusji na temat samoródtwa, jaka miała miejsce między L. Pasteurem i F. Pouchetem w drugiej połowie XIX wieku²². Warto w tym miejscu zauważyć, że Kościół katolicki, który od epoki średniowiecza starał się wiązać koncepcję samoródtwa z nauką o stworzeniu, w ciągu XVII i XVIII wieku zaczął skłaniać się ku koncepcjom preformacji i preegzystencji jako bardziej zbieżnymi z dogmatami wiary.

Z kolei w Anglii na przełomie XVIII i XIX wieku większość naukowców kwestionowała możliwość zachodzenia samoródtwa, w dużym stopniu na podstawie twierdzeń teologii. Do tego stanu rzeczy przyczynił się intelektualny ruch tzw. naturalnej teologii, w ramach którego starano się potwierdzić istnienie Boga na podstawie porządku manifestującego się w naturze. Wraz z rozpoznawaniem złożoności świata biologicznego angielscy naturaliści utwierdzali się w przekonaniu, że tak bardzo skomplikowana organizacja nie może być wytworem jedynie mechanicznych, przypadkowych procesów zachodzących w strukturze materii.

3. EKSPERYMENTALNE PRÓBY ZAKWESTIONOWANIA SAMORÓDZTWA

W pierwszej połowie XIX wieku idea samoródtwa była wciąż podtrzymywana przez wielu uznanych badaczy. Angielski przyrodnik i polarnik James Clarke Ross (1800-1862) opowiadał się nawet za samoródtwem bardzo naiwnie pojętym, o jakim mówili Arystoteles czy van Helmont:

Ten, kto wątpiłby, że pszczoły i osy rodzą się z łajna krowiego, wątpi jednocześnie o doświadczeniu naszego rozumu i naszych zmysłów. Nawet tak złożone stworzenia jak myszy nie potrzebują do swych narodzin rodziców. Kto nie wierzy, niech pojedzie do Egiptu, a ujrzy tam pola pokryte myszami zrodzonymi z mułu Nilu i będącymi klęską mieszkańców²³.

²² F. Pouchet, przekonany o zachodzeniu samoródtwa, na zarzut, że twierdzenie takie sprzeciwia się Pismu świętemu, odpowiadał, że siła genetyczna potrzebna do wywołania życia działa w przyrodzie pod wpływem stałej i nieprzerwanej czujności Bożej. Uczony, który „tworzy” w laboratorium nowe życie, jest nikim innym, jak tylko inteligentnym wykonawcą zamiarów Stwórcy. A zatem, według niego, zjawisko samoródtwa nie klóci się z wszechmocą stwórczego działania Boga, lecz jeszcze bardziej podkreśla tę wszechmoc. Nie może być ono wynikiem przypadku, lecz musi mieć boskie pochodzenie. Pouchet chciał koniecznie wyrwać samoródtwo z obszaru uzasadnień czysto materialistycznych.

²³ Cyt. za: P. de K r u i f, *Łowcy mikrobów*, Warszawa 1930, s. 26.

Za swoiście pojętym samoródtwem opowiadał się m.in. Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829). W *Philosophie zoologique* (1809) twierdził, że najprostsze formy życia (np. glony) powstały samorodnie w procesie ewolucji materii martwej pod wpływem ciepła, elektryczności, światła i wilgoci. Z tych najniższych form rozwinął się stopniowo świat roślin i zwierząt. Lamarck uważał również, że proste formy życia są stale wytwarzane ze świata nieorganicznego przez działanie ciepła, wilgoci lub elektryczności. Najpierw natura organizuje z materii żelatynowej małe komórki, które następnie napełnia fluidem. Potem ożywia je, poruszając poprzednio uformowaną masę przez inny subtelny fluid, który pochodzi ze środowiska zewnętrznego w postaci ciepła lub elektryczności, odgrywając jakby rolę zapłodnienia. Znajduje się on w obfitości w okolicach ciepłych i wilgotnych, w których życie najpierw powstało i rozwinęło się. A więc to nie siła vitalna tworzy nowe istoty żywe, lecz raczej siła fizyczna, która ożywia materię, specjalnie do tego przygotowaną. Z kolei w *Historie naturelle des animaux sans vertèbres* (1823) przedstawił klasyfikację świata zwierzęcego oraz jego historyczny rozwój i wyróżnił linię zwierząt nieczłonowatych (*inarticulata*), wywodzącą się od wymoczków oraz linię zwierząt członowatych (*articulata*), wywodzącą się od robaków. Każdy z pni rodowych miał powstać, zdaniem Lamarcka, bezpośrednio z materii nieożywionej drogą *generatio spontanea*. Po powstaniu w ten sposób obydwu głównych linii filogenetycznych świata zwierzęcego, dalszy ich rozwój przebiegał według zasady „żywe z żywego”.

Na stanowisku samoródtwa stał również Lorenz Oken (1779-1851), twórca teorii praśluzu (*Urschleim*). Według niego życie na Ziemi powstało z substancji bezstrukturalnej, z której wynurzyły się pęcherzykowate twory (pierwotniaki). Ulegając dalszym przekształceniom, dały one początek bardziej skomplikowanym organizmom. Rozumowanie Okena, który znajdował się pod wpływem przedstawicieli tzw. romantycznej filozofii przyrody, miało charakter niejasnych spekulacji i dlatego nie wywarło większego wpływu na poglądy naukowe dotyczące genezy życia. Jego poglądy są typowe dla okresu idealizmu niemieckiego, którego przedstawiciele podkreślali fakt jedności natury, jej części ożywionej i nieożywionej oraz jej cechę organiczności. Oken i inni zwolennicy *Naturphilosophie* postrzegali świat jako rozwijający się byt organiczny, w którym następuje manifestowanie się powszechnego ducha. Taki obraz świata zawierał w sobie miejsce dla *generatio spontanea* jako integralnej części ogólnego schematu rzeczywistości.

Nową okolicznością w sporze między „spontanistami” a zwolennikami „teorii nasion” stały się wyniki eksperymentów przeprowadzonych przez

Franza Schulze (1840-1921), Theodora Schwanna (1810-1882), Heinricha Schroedera (1810-1885) i Theodora von Duscha (1824-1890). Ogrzewając umieszczony w probówkach roztwór zdolny do fermentacji, przez odpowiedni mechanizm zapewniali ciągle regularny dostęp powietrza. Aby jednak usunąć z niego możliwie wszystkie znajdujące się mikroorganizmy, poddawali je działaniu gazu siarczanego, przepuszczali przez rozpaloną do czerwoności rurkę i filtrowali przez bawełnę. Doświadczenia te wykazały, że silne ogrzewanie roztworu zawierającego mikroorganizmy wystarczy do ich wyniszczenia. Wolny dostęp powietrza wcale więc nie wpływa na zmianę procesu, pod warunkiem, że powietrze to będzie uprzednio dokładnie oczyszczone z wszelkich załączków życia przez odpowiednią sterylizację.

Kolejny i zarazem rozstrzygający etap kontrowersji wokół idei samoródtwa rozpoczął się wraz z wystąpieniem dyrektora Muzeum Historii Naturalnej w Rouen, Félixa Archimède'a Poucheta (1800-1872). W 1858 r. opowiedział się on za teorią samoródtwa (określoną przezeń jako heterogeneza), którą uznał za całkowicie udowodnioną. W swoim wystąpieniu przed członkami Akademii Nauk w Paryżu odwołał się do wyników licznych doświadczeń, które sam przeprowadził. Jedno z nich polegało na tym, że napełniwszy wrzącą wodą litrową flaszkę, zamknął ją hermetycznie, a gdy woda ostygła, wprowadził do naczynia pół litra sterylizowanego tlenu oraz nieco siana, także uprzednio ogrzanego do temperatury 100 stopni Celsjusza w ciągu około 30 minut. Po upływie ośmiu dni stwierdził, że w roztworze tym (rzekomo wysterylizowanym) pojawiły się mikroorganizmy. Jego zdaniem był to dowód na to, że w określonych warunkach powietrze jest w stanie wytworzyć nowe życie. Kilka miesięcy później ukazało się jego obszernie dzieło: *Hétérogénie ou traité de la génération spontanée, basé sur la nouvelles expériences* (1859), w którym podtrzymał wyrażone wcześniej poglądy, uznając powstawanie istot żyjących z materii nieożywionej.

Pouchet sądził też, że rozmnażanie płciowe jest spontanicznym aktem wywoływanym siłą witalną tak samo jak samoródtwo. „Samoródtwo nie wytwarza dorosłych osobników; ono przebiega w podobny sposób jak rozmnażanie płciowe, będące początkowo całkowicie spontanicznym działaniem, przez które siła plastyczna łączy podstawowe cząstki organizmu w specjalne organy”²⁴. Ponadto francuski uczyony podtrzymywał tę wersję

²⁴ J. Farley, *The Spontaneous Generation Controversy from Descartes to Oparin*, Baltimore-London 1977, s. 97.

samorództwa, w której nowe życie powstaje z materii organicznej, będącej pozostałością po żywych organizmach, a nie bezpośrednio z materii nie-organicznej.

Przemiany życia na powierzchni naszej planety łączą materię w ciasny cykl, który nie może zostać przerwany. [...] Lecz cząstki organiczne, czasami silnie łączone ze sobą w celu utworzenia organizmów, a niekiedy swobodne w przestrzeni, są nie mniej ożywione w uśpionym życiu, które sprawia wrażenie, jakby tylko czekało na ich uporządkowanie w formy życiowe wyraźnie jawne. Wydaje się, że dla organicznych molekuł, nie ma śmierci... jedynie przekształcenie w nowe życie²⁵.

Twierdzenia Poucheta spotkały się z natychmiastowym sprzeciwem m.in. H. Milne-Edwardsa, A. Payena, C. Bernarda. Dyskusja, która w drugiej połowie XIX wieku rozgorzała między zwolennikami i przeciwnikami samorództwa, skłoniła w końcu Francuską Akademię Nauk do ogłoszenia konkursu i wyznaczenia specjalnej nagrody za rozwiązanie problemu samorództwa mikroorganizmów. Spór został rozstrzygnięty na drodze eksperymentalnej przez Ludwika Pasteura (1822-1895), który w 1862 r. zdobył nagrodę Akademii za przeprowadzenie stosunkowo prostych, lecz pomysłowych doświadczeń dotyczących kwestii samorództwa mikroorganizmów²⁶. Dzięki nim dowiódł, że bakterie mogą powstawać tylko z bakterii, które znajdują się wszędzie w dużych ilościach (w powietrzu, w wodzie, w ziemi). W jednym z doświadczeń napełnił szklane naczynie wodą i rozpuściwszy w niej substancje podlegające fermentacji (cukier, drożdże itp.), ogrzewał je aż do stanu wrzenia. Następnie, ochłodziwszy preparat, napełnił naczynie powietrzem przepuszczonym przez rurkę platynową rozgrzaną do czerwoności. Na końcu zamknął naczynie hermetycznie i po upływie wielu dni stwierdził, że mikroorganizmy nie rozmnożyły się wewnątrz naczynia. Natomiast w innych naczyniach, przygotowanych w podobny sposób, ale do których powietrze zostało doprowadzone bez uprzedniego ogrzewania rurki, mikroorganizmy obficie się namnożyły. Według Pasteura stanowiło to dowód, że

²⁵ Tamże, s. 98.

²⁶ Początkowo Pasteur uznał, że początek procesu ewolucyjnego był z konieczności poprzedzony przez pierwotny akt spontanicznego powstania życia. Później, wskutek przeprowadzonych przez siebie doświadczeń, odstąpił od tego twierdzenia. Warto jednak odnotować, że sam Pasteur nie był szczęśliwy z powodu całkowitego zanegowania teorii samorództwa. W 1878 r. stwierdził: „Samorództwo? Szukałem go przez 20 lat, ale nie znalazłem, aczkolwiek nie myślę, że jest ono niemożliwe” (cyt. za: N. L a h a v, *Biogenesis. Theories of Life's Origin*, New York–Oxford 1999, s. 33).

bakterie zniszczone wskutek intensywnego gotowania roztworu, przedostały się tam wraz z powietrzem, które nie zostało poddane sterylizacji.

W innym doświadczeniu Pasteur przygotował, tak jak poprzednio, naczynie z roztworem substancji podlegającej fermentacji i przepuścił do jego wnętrza powietrze, sterylizując je przez watę. Następnie tę samą watę wrzucił do roztworu, który uprzednio został intensywnie ogrzany w celu zniszczenia mikroorganizmów. Po pewnym czasie stwierdził, że wewnątrz naczynia rozwinęły się całe kolonie mikroorganizmów. Uznał więc, że zarodki ich zostały przyniesione wraz z watą, na której osiadły w czasie przepływu przez nią powietrza niesterylizowanego.

Doświadczenia Pasteura miały jednak pewne aspekty, które mogły prowadzić do witalistycznych interpretacji życia. Witaliści argumentowali bowiem, że skoro żywe organizmy nie mogą powstawać spontanicznie z materii nieożywionej, to materii tej musi brakować „siły życiowej”, o której stale mówili. Pasteur musiał więc zapewnić powietrzu swobodny dostęp do naczynia, gdyż niektórzy witaliści twierdzili, że właśnie powietrze ma w sobie „siłę życiową” umożliwiającą samoródtwo. Za namową swojego znajomego, Antoine’a Balarda (1802-1876), Pasteur przeprowadził zatem kolejne doświadczenia ze sterylizowaną pożywką i szklanymi butelkami z wygiętymi łabędzio szyjkami. Zawiesina organiczna był podgrzewana, aby zniszczyć wszelkie mikroorganizmy, a para wyprowadzona została przez skręconą szyjkę na zewnątrz. Po oziębieniu roztworu powietrze mogło swobodnie dostawać się do naczynia, ale wszelkie potencjalne mikroorganizmy w nim obecne chwytały w pułapkę wygiętej szyjki. Tak przygotowana zawiesina nie „psuła się”, tzn. nie pojawiały się w niej spontanicznie bakterie. Pasteur wykazał więc, że roztwory, w których zniszczono wszelkie ślady życia, nie mogły się „zepsuć” dopóty, dopóki trzymano je, nie dopuszczając do kontaktu z powietrzem wypełnionym „zarazkami” (bakteriami). Powietrze, które wpadało podczas ochładzania naczynia, wносиło wprawdzie wraz z kurzem mikroorganizmy, ale osiadały one na wilgotnych ściankach cienkiej szyjki, którą naczynie było zakończone. Potwierdzeniem tego był rozwój mikroorganizmów w roztworze po tym, jak Pasteur wstrząsnął naczyniem i w ten sposób spowodował przedostanie się ich do środka²⁷.

²⁷ „Balard zjawił się znowu w laboratorium i uśmiechał się wysłuchując wyników doświadczenia. «Nigdy inaczej nie przypuszczałem» – powiedział. – «Powietrze, które wpada podczas ochładzania naczynia, wnosi co prawda wraz z pyłem mikroby, ale muszą one osiąść na wilgotnych ściankach cienkiej szyjki». «Tak, ale czy można tego dowieść?» – zapytał Pasteur. «Nic

Wreszcie ostatnia seria doświadczeń Pasteura miała wykazać, że również z substancji biologicznej życie spontanicznie nie może powstać. Pasteur ogrzał naczynie tak, aby zniszczyć w nim wszystkie bakterie, a następnie wprowadził do wnętrza krew psa wziętą bezpośrednio z tętniącej arterii. Po wielu dniach przekonał się, że mikroorganizmy w tym roztworze nie pojawiły się. A zatem, stwierdził Pasteur, nawet z materii organicznej nie może powstać nowe życie.

Nie, nie ma dzisiaj żadnych znanych okoliczności, dzięki którym można by twierdzić, że jakieś mikroskopijne istoty przyszły na świat bez zarodków, bez podobnych do siebie rodziców. Ci, którzy tak twierdzą, padli ofiarą iluzji, źle wykonanych doświadczeń wypaczonych błędami, których nie umieli spostrzec lub których nie umieli uniknąć. [...] Sprawa ta nie dotyczy ani religii, ani filozofii, ani ateizmu, ani materializmu, ani spirytualizmu. Mógłbym nawet dodać: jako uczonego mało mnie to obchodzi. To jest kwestia faktów; przystąpiłem do niej bez żadnej myśli *a priori* i, gdyby mi tak podyktowało doświadczenie, byłem również gotów przyznać, że istnieje samorództwo, jak jestem dziś przekonany, że ci, którzy tak twierdzą, mają opaskę na oczach. [...] w obecnym stanie wiedzy doktryna samorództwa jest chimerą. Nie można się liczyć z tymi, których ideom filozoficznym czy politycznym przeszkadzają moje badania. Czy znaczy to, że w moim sumieniu i w mojej postawie życiowej biorę pod uwagę tylko zdobytą wiedzę? Choćbym tego chciał – nie mógłbym, bo musiałbym się wyzbyć części samego siebie²⁸.

Wyniki doświadczeń francuskiego badacza zakwestionowały wiarę w samorództwo mikroorganizmów oraz stały się podstawą do właściwego traktowania drobnoustrojów nie jako skupisk substancji organicznych, lecz jako prymitywnych form życia. Jednak nadal wielu uczonych pozostało nieprzekonanych. Carl Vogt (1817-1895), niemiecki tłumacz odczytów Thomasa Henry'ego Huxleya (1825-1895), w uwagach, którymi poprzedził tłumaczenie, wyraził swoje wątpliwości dotyczące doświadczeń Pasteura. Opinia Vogta ilustruje jednocześnie nastawienie kręgu ówczesnych kontestatorów francuskiego „pogromcy mikrobów”:

łatwiejszego» – odparł Balard. – «Trzeba wziąć jedną z flaszek z odwarem, o którym wiesz już, że jest wolny od mikrobów, wstrząsnąć nią mocno, tak, żeby osiadłe na ściankach szyjki bakterie wpadły do wnętrza, potem tę samą flaszkę znowu wstawić do pieca inkubacyjnego, a zobaczysz, jak nazajutrz odwar będzie się roił od żyjątek... potomków tych, które się spłukało z szyjki naczynia». Tak też się stało” (P. de Kruijff, *Lowcy mikrobów*, s. 76).

²⁸ Cyt. za: K i n a s t o w s k i, *Biologia i kosmobiologia a światopogląd*, s. 27-28.

Doświadczenia Pasteura bynajmniej nie przekonały mnie tak dalece, abym się mógł pisać na zdanie, że nauka o samoródtwie „otrzymała ostatni cios”; sprawy w tym przedmiocie bynajmniej nie uważam za zamkniętą, i u Pasteura nigdzie nie znajduję faktycznego, materialnego dowodu rozmaitych zarodników, które mają unosić się w powietrzu, gdyż pomiędzy przedmiotami, jakie Pasteur zebrał ze swego korka z bawełny strzelniczej przez rozpuszczenie jej w eterze, nie ma nic takiego, co by przedstawiać miało choćby najodleglejsze podobieństwo z zarodnikami wymoczków lub wysuszonymi i okrytymi cystą wymoczkami [...]. Namietność, z jaką francuscy badacze rozdzielili się na dwa obozy, do tego stopnia przeciwnie, że żadna ze stron nie chciała nawet słuchać dowodów strony przeciwnej ani też powtarzać jej doświadczenia, jak dla mnie, oznacza, że ani z jednej, ani z drugiej strony nie przedstawiono zupełnego dowodu²⁹.

Jednym z czynników, który ostatecznie przyczynił się do zarzucenia teorii samoródtwa „naiwnego”, było sformułowanie teorii komórkowej budowy organizmów żywych oraz odkrycie natury związków organicznych. Wskutek tego wśród badaczy pojawiało się wiele najrozmaitszych „mutacji” wcześniejszej zasady W. Harveya i F. Rediego: *ex ovo omnia*. C. T. von Siebold podzielał pogląd, że *omne vivum ex ovo*. R. Virchow uważał, że *omnis cellula e cellula*, samoródtwo zaś uważał za „herezję i szatański pomysł”. Podobnie A. Fleming twierdził, że *omnis nucleus e nucleo*, a R. Altman, że *omne granulum e granulo*.

Wydaje się, że drugim czynnikiem, który zdecydował o losach sporu, było przyjęcie darwinowskiej teorii ewolucji. Do ożywionej dyskusji wokół idei samoródtwa, która została wówczas zainicjowana, przyczyniło się także ogłoszenie w 1859 r. przez Karola Darwina (1809-1882) teorii ewolucji gatunków (*On the Origin of Species By Means of Natural Selection, or, the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*). W jednym z listów do swojego przyjaciela Darwin odniósł się także do problemu powstania życia:

Często powiada się, że wszelkie warunki potrzebne dla wytworzenia pierwszych żywych organizmów są dziś spełnione. Jeśli jednak (i cóż za wielkie „jeśli!”) moglibyśmy sobie wyobrazić, że w jakiejś małej ciepłej kałuży, ze wszystkimi niezbędnymi składnikami: amoniakiem i solami fosforowymi, światłem, ciepłem,

²⁹ K. Vogt, *Uwagi*, [w:] T. H. Huxley, *O przyczynach zjawisk w naturze organicznej. Sześć popularnych odczytów wypowiedzianych w Muzeum Praktycznej Geologii*, (Biblioteka Filozofii Powszechnej, z. 4-6), Warszawa 1872, s. II.

elektrycznością itp., utworzyło się białko gotowe do dalszych przekształceń, to w dzisiejszych czasach taka drobina zostałaby natychmiast pożarta lub pochłonięta, co nie nastąpiłoby, zanim żywe istoty zostały uformowane³⁰.

Darwinowska wizja „gorącego małego stawu” może być uważana nie tylko za ekstrapolację ewolucyjnej ścieżki na „moment” powstania życia, lecz także jako początek koncepcji ewolucji chemicznej. Zwłaszcza dla współczesnych odbiorców wizja ta jest zapowiedzią zasadniczej tezy Oparina-Haldane’a, ogłoszonej ponad pięćdziesiąt lat później. Jednak darwinowska idea stopniowego przechodzenia pomiędzy nieożywionym i ożywionym stanem materii została przyjęta także przez wielu mu współczesnych. Już w 1874 r. fizyk John Tyndall (1820-1893), zdecydowany zwolennik ewolucyjnych poglądów Darwina, opisał początek i rozwój życia jako stopniowe przechodzenie między naturalnymi formami i odrzucił ponadnaturalne stwórcze siły. Sam Darwin miał świadomość trudności związanych z zagadnieniem powstania życia i przeczuwał, że nieprędko będzie można zaproponować w pełni naukowe jego rozwiązanie. „To zwykła bzdura zastanawiać się obecnie nad początkiem (powstaniem) życia. Równie dobrze można by rozważać początek materii”³¹.

Z chwilą ugruntowania się teorii komórkowej, dzięki pracom Th. Schwanna, M. Schleidena i ich następców, zaczęto uważać, że pojedyncza komórka była pierwszą istotą żywą. Eduard Pflügger (1829-1910) był prawdopodobnie pierwszym uczonym, który zasugerował chemiczny mechanizm dla tworzenia składników żywej komórki. W 1875 r. zaproponował, że proste organiczne składniki, takie jak związki zawierające grupę cyjankową (CN-), tak samo jak ich polimery, mogły powstawać na pierwotnej Ziemi pod wpływem panujących na niej warunków. Jego pomysł nie został zaakceptowany przez innych badaczy w nowo powstającej naukowej dyscyplinie, nazwanej później biochemią. Ale, choć jasno niesprecyzowana, idea ewolucji na poziomie molekularnym, wyprzedzająca ewolucję na poziomie komórkowym, została wprowadzona w myślenie naukowców.

Badania przeprowadzone przez L. Pasteura, podobnie jak wcześniej doświadczenia F. Rediego i L. Spallanzanego, nie doprowadziły do rozwiąza-

³⁰ Cyt. za: F. H. Shu, *Galaktyki. Gwiazdy. Życie. Fizyka wszechświata*, Warszawa 2003, s. 573.

³¹ K. Darwin, *List do Hookera* (1863). Cyt. za: L. A. H. A. V., *Biogenesis. Theories of Life's Origin*, s. 33.

nia problemu genezy życia. Po zakwestionowaniu teorii samoródtwa nastąpił regres naukowego sposobu interpretacji faktów eksperymentalnych. Możliwość doświadczalnego obalenia koncepcji samoródtwa oraz odrzucenie wielowiekowych ujęć czysto spekulatywnych w odniesieniu do zagadnienia genezy życia same w sobie nie stanowiły odpowiedzi na pytanie: skąd wzięło się życie na Ziemi?

4. POSZUKIWANIE PRZEZWYCIĘŻENIA KRYZYSU IDEI SAMORÓDZTWA

Nieumiejętność wyjścia poza tradycyjny sposób uzasadniania powodowało rozczarowanie wynikami badań eksperymentalnych, a tym samym regres całej wiedzy o pochodzeniu życia na Ziemi. Głównym źródłem tego kryzysu było niewłaściwe metodologicznie, jednostronne ujmowanie w sposób mechanistyczny samej istoty życia. Badania eksperymentalne F. Rediego, L. Spallanzanego i L. Pasteura wskazywały nie tyle na konieczność konsekwentnej interpretacji coraz to nowych faktów biologicznych, ale raczej na konieczność zmiany w sposobie podejścia do problematyki genezy życia. Nieumiejętność przezwyciężenia tej trudności metodologicznej i samego samoródtwa spowodowała skierowanie badań naukowych nad genezą życia w innym kierunku i poszukiwanie wyjaśnienia jego genezy m.in. w koncepcjach kosmicznego pochodzenia życia.

Ogólnie rzecz biorąc, reakcje, jakie wywołały w świecie nauki eksperymenty Pasteura, można podzielić na trzy grupy: (1) zaprzeczanie poprawności przeprowadzonych eksperymentów oraz wnioskom z nich wywiedzionym; (2) zmiana kierunku poszukiwań w biogenezie w stronę idei kosmicznego pochodzenia życia; (3) poszukiwanie łączności między światem nieorganicznym i światem organicznym.

Przykładem pierwszej z wymienionych postaw jest reakcja wielkiego oponenta Pasteura, Henry'ego Charltona Bastiana (1837-1915), który był najprawdopodobniej ostatnim z naukowców opowiadających się tak zdecydowanie za możliwością *generatio spontanea*³². Bastian uważał teorię

³² Według Bastiana możliwy jest czworaki sposób powstania życia na Ziemi: (1) przez akt stwórczy Boga; (2) przez jednorazowe zrodzenie spontaniczne w początkowym okresie formowania się naszej planety; (3) przez wielokrotne pojawianie się życia w różnych miejscach i momentach; (4) przez ciągłe i stałe powtarzanie się tego procesu, także aktualnie. Bastian

samoródtwa za prawdziwą i był przekonany, że potrafi w swoim laboratorium wytworzyć nowe mikroorganizmy. Gotując długo roztwór z materii organicznej, starał się najpierw pozbać go wszelkich załączków życia. Dorzuciwszy jednak do tego roztworu kilka kropel rozcieńczonego krzemianu sodu (*sodium silicate* – Na_2SiO_3) i ogrzewszy go do temperatury 50 stopni Celsjusza, zauważył, że po paru dniach roztwór wypełnił się koloniami bakterii. Jego zdaniem był to oczywisty dowód na to, że krzemian sodu wraz z wysoką temperaturą przyczynił się do zmiany molekuł, w wyniku której wyłoniła się z materii organicznej materia ożywiona.

Doświadczenia, jakie dla potwierdzenia samoródtwa prowadził Bastian i których wyniki opublikował w *The Begginings of Life* (1872), *The Nature and Origin of Living Matter* (1905) oraz w *The Origin of Life* (1911), miały braki w postaci niewystarczającego wyjaślenia materiału wyjściowego, niedokładnego zbadania powstających tworów oraz braku badań kontrolnych. Mikroorganizmy, których uprzednio nie widział, po dodaniu krzemianu sodu zaczęły się intensywnie namnażać. Nie powstały one jednak spontanicznie z materii organicznej. Okazało się bowiem, że niektóre załączki mikroorganizmów pod wpływem działania kwasu mogą pozostawać w stanie inercji przez długi czas, wytrzymując ogrzanie do temperatury nawet powyżej 100 stopni Celsjusza. Jeżeli jednak zneutralizuje się roztwór za pomocą krzemianu sodu, to odzyskują swoją siłę rozrodczą i zaczynają się znów intensywnie mnożyć. W doświadczeniach Bastiana nie było więc samoródtwa, lecz raczej sztuczne pobudzenie istniejących roztworze w stanie spoczynku mikroorganizmów.

Wobec jawnego zakwestionowania idei samoródtwa niektórzy badacze w drugiej połowie XIX wieku i na początku XX wieku zaproponowali koncepcję kosmicznego pochodzenia życia. Myślową inspiracją dla niej były wcześniejsze paranaukowe idee odwieczności i preegzystencji życia oraz wielości światów. Pierwsze (klasyczne) koncepcje kosmicznych początków życia zostały rozwinięte przez Hermanna Richtera (1808-1876) – hipoteza kosmozoidów oraz Svante Arrheniusa (1856-1927) – hipoteza radiopanspermii. Miały one stanowić, w zamyśle autorów, próbę wydobycia teorii

preferował ostatnią alternatywę, choć przyznawał, że niewielu ze współczesnych mu uczonych popiera jego stanowisko w tej sprawie. Stąd też miał problemy z wydaniem swoich prac, które zostały odrzucone przez Akademię Nauk w Londynie. Argumentował także, że jeśli odrzuci się teorię samoródtwa, trzeba równocześnie wyrzec się teorii ewolucji.

biogenezy z martwego punktu, w jakim znalazła się ona po odrzuceniu idei samoródtwa³³.

Najbardziej owocna w perspektywie rozwoju teorii biogenezy okazała się reakcja naukowców, polegająca na próbie znalezienia łączności między światem nieorganicznym i światem organicznym. Takie podejście do problemu genezy życia stało się wraz z upływem czasu najbardziej typowym sposobem poszukiwania początku istnienia świata ożywionego. Jednak same eksperymenty Pasteura okazały się, w pewnym sensie, „oderwane” od zasadniczego nurtu tych badań, ponieważ bakterie, którymi Pasteur się zajmował, nie reprezentują pierwotnego stanu materii w początkach powstania życia. Proces powstania życia był raczej serią stopniowych przemian prostych związków węgla, osiagających szczyt w pojawieniu się pierwszych prymitywnych komórek. A zatem bakterie okazały się raczej produktem wspomnianego procesu, a nie jego pierwotnym stanem. Tym niemniej możliwością rozwiązania pozornej sprzeczności między ewolucyjnym poglądem na świat a zakwestionowaniem samoródtwa jest przyjęcie tezy, że samoródtwo w dzisiejszym świecie nie jest możliwe, ale na pewnym określonym etapie dziejów Ziemi materia ożywiona powstała tą drogą. Tak więc samorodna biogeneza byłaby możliwa, choć nie jest możliwe aktualnie samoródtwo. Z tej możliwości zdano sobie sprawę bardzo szybko. Już w 1864 r. francuski inżynier i filozof Antoine-August Laugel (1830-1914) w *Les Problèmes de la nature (Zagadki życia)* zauważył, że doświadczenia Pasteura nie obaliły samoródtwa w sposób absolutny.

Wprawdzie gdziekolwiek powstają nowe istoty, można znaleźć poprzednie zarodki, lecz spostrzeżenie to nie dowodzi bezwzględnej niemożności samopowstania. Człowiek nie może utworzyć syntezy życia, nie wypływa jednak stąd, aby życie nie miało być syntezą. Wprawdzie natura tworzy swe przeprowadza przez formę zarodka, nic jednak nie dowodzi, aby ona istotnie nie mogła ich stworzyć jakimś innym sposobem³⁴.

Obecnie więc, zdaniem Lauguela, powszechnie uważa się, że samoródtwo jest niemożliwe z powodu warunków panujących na Ziemi (m.in.

³³ Ten nurt naukowych poszukiwań jest kontynuowany także obecnie. Ze współcześnie rozwijanych teorii kosmicznego pochodzenia życia (tzw. neopanspermia), które nawiązują do poglądów wcześniejszych, można wymienić teorię panspermii kierowanej (J. Crick, L. Orgel) i teorię panspermii kometarnej (F. Hoyle, N. C. Wickramasinghe).

³⁴ A. L a u g e l, *Zagadki życia*, (Biblioteka Filozofii Powszechnej, z. 4-6), Warszawa 1873, s. 92.

utleniający charakter atmosfery ziemskiej). Fizyczne i chemiczne warunki w przeszłości Ziemi sprzyjały przekształceniu materii nieożywionej w ożywioną, obecne zaś warunki uniemożliwiają tego rodzaju przemiany. Ponadto aktualne samorództwo wymagałoby dokonywania się tego procesu w znikomym krótkim czasie, natomiast biogeneza jako proces abiogenetyczny mogła zachodzić w czasie co najmniej setek milionów lat. Nie wiadomo jednak, czy proces ten, dotyczący powstania prymitywnych komórek, mógł zachodzić we wczesnym okresie historii Ziemi.

[...] lecz chociaż dziś natura same tylko zarodki upładnia i nie tworzy organizmów wprost z materii bezwładnej, niemniej jednak musi ona posiadać możliwość do wykonania czegoś podobnego, a nawet kiedyś musiała to wykonywać, boć przecież życie na naszym globie miało jakiś początek³⁵.

Dyskusyjne pozostaje jednak określenie mechanizmu odpowiedzialnego za przemianę materii nieożywionej w ożywioną. Wydaje się, że teza samorództwa „naiwnego”, iż dokonało się to w sposób spontaniczny i nagły, niczego tak naprawdę nie wyjaśnia, a ponadto jest nie do utrzymania w świetle aktualnej wiedzy naukowej.

Historia kontrowersji wokół hipotezy uniwersalnego powszechnego samorództwa miała charakter postępowy, choć jej wyniki, kwestionujące samorództwo „naiwne”, spowodowały początkowo odrzucenie także hipotezy samorództwa rozwojowego (współczesna abiogeneza).

Podsumowując, należy stwierdzić, że eksperyment okazał się ostateczną instancją w uznaniu omawianego poglądu za fałszywy. Jest to zgodne z zasadami metodologii nauk przyrodniczych, w myśl których sprawdzanie za pomocą nowego doświadczenia zwiększa prawdopodobieństwo teorii albo też fałsyfikuje ją. Proces taki, połączony z doskonaleniem metod eksperymentowania, jest szczególnie widoczny w przypadku dyskusji i rywalizujących ze sobą doświadczeń Bastiana i Pasteura.

ZAKOŃCZENIE

Wspomniany już J. Tyndall wypowiedział kiedyś myśl, która zdaje się być streszczeniem nowożytnych przemian, jakie zaszły w rozumieniu idei samorództwa: „Podąż wstecz drogą istnienia życia, a zobaczysz je zbliżające

³⁵ Tamże, s. 93.

się coraz bardziej do tego, co nazywamy całkowicie fizycznym stanem”³⁶. Na przestrzeni wieków idea spontanicznego powstawania organizmów przeszła kolejne przemiany, polegające najpierw na zawężeniu zakresu jej stosowania (od organizmów makroskopowych o złożonej budowie do stosunkowo prostych mikroorganizmów), następnie na zmianie jej rozumienia aż w końcu na zakwestionowaniu jej aktualności. Zmianie ulegał także sposób uzasadniania możliwości zachodzenia samoródtwa w przyrodzie. Wydaje się jednak, że sam rdzeń idei samoródtwa, który zawiera w sobie ogólną myśl o przekształcaniu się materii prowadzącym do powstania organizmów żywych, został nadal zachowany we współczesnym przyrodznawstwie.

Współczesną, naukową wersją idei samoródtwa jest abiogeneza przyrodnicza (gr. α – nie [*alpha privativum*], $\beta\acute{\iota}\omicron\varsigma$ – życie, $\gamma\acute{\gamma}\epsilon\nu\epsilon\sigma\iota\varsigma$ – pochodzenie). Może być ona rozumiana zarówno jako sam proces powstania życia z materii nieożywionej (abiotycznej), jak i teoria przyrodnicza wyjaśniająca ten proces. Jako nauka interdyscyplinarna abiogeneza, nazywana także niekiedy „samoródtwem naukowym”, autogonią, biopoezą, protobiologią, łączy w sobie osiągnięcia kosmologii, astronomii, geochemii, biochemii, genetyki, paleobiochemii i innych bardziej szczegółowych dziedzin współczesnego przyrodznawstwa. Nauki te pozwalają zrekonstruować i opisać warunki towarzyszące powstaniu życia oraz odkryć czynniki i mechanizmy odpowiedzialne za stopniowy wzrost złożoności związków organicznych, które w powolnym i długotrwałym procesie ewolucji fizyko-chemicznej przekształciły się w pierwsze organizmy żywe.

Zgodnie z przyrodniczymi teoriami abiogenezy pojawienie się życia nie stanowiło więc gwałtownego skoku, lecz życie powstało na Ziemi dzięki zespołowi naturalnych procesów fizykochemicznych, prowadzących do stopniowego przekształcania się substancji nieorganicznych i organicznych w materię ożywioną. Liczne współczesne teorie abiogenezy stawiają sobie za cel znalezienie modelu sekwencji takich etapów prowadzących ostatecznie do powstania życia, z których każdy jest możliwy do przeprowadzenia z punktu widzenia chemicznego i fizycznego. Wspólne dla wszystkich teorii abiogenezy jest odcięcie się od poglądów samoródtwa „naiwnego”, opartego na obserwacji potocznej, na korzyść badań doświadczalnych, w których główną rolę odgrywa idea samoorganizacji materii.

W historii myśli ludzkiej można znaleźć przykłady świadczące o tym, że niektóre idee filozoficzne dotyczące świata materialnego okazały się świa-

³⁶ L a h a v, *Biogenesis. Theories of Life's Origin*, s. 34.

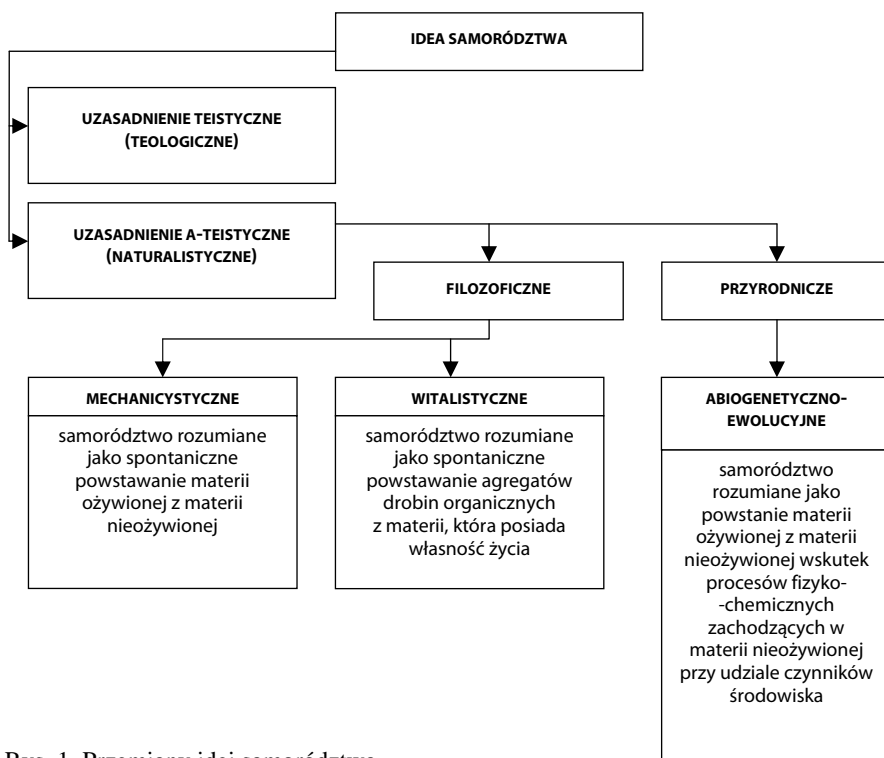
dectwem trafnej, choć wymagającej krytycznego podejścia intuicji intelektualnej³⁷. Ideę samoródtwa należy zaliczyć do tych poglądów filozoficznych, które po „oczyszczeniu” z elementów czysto spekulatywnych stały się częścią współczesnych naukowych poszukiwań prawdy o przyrodzie. Podjęta w artykule analiza różnorodnych stanowisk wobec kwestii samorzutnego powstania życia prowadzi do zasadniczego wniosku o niezbędności współpracy między filozofią a naukami przyrodniczymi w odkrywaniu prawdy o świecie i procesach w nim zachodzących. Współpraca ta polega, z jednej strony, na inspirowaniu badań naukowych przez idee filozoficzne, z drugiej zaś na poddawaniu krytyce tego, co w filozoficznym obrazie świata okazuje się nie do zaakceptowania w świetle ustaleń przyrodoznawstwa.

J. Strick, analizując przebieg kontrowersji związanych z ideą samoródtwa, słusznie zwrócił uwagę na to, że dyskusja o możliwości *generatio spontanea* toczyła się w kontekście rozwoju nowożytnych nauk, w szczególności biologii, i dlatego powinna być traktowana jako fragment historii rozwoju całości kultury. Dyskusja ta odzwierciedla nie tylko stan wiedzy w danym momencie historycznym, lecz również uświadamia znaczący wpływ czynnika ludzkiego w postaci uprzedzeń, osobistych preferencji filozoficzno-światopoglądowych oraz rywalizacji między poszczególnymi uczonymi. Nowożytne przemiany idei samoródtwa to zatem w dużym stopniu efekt wypadkowy nowożytnych przemian zachodzących w nauce i postaw ludzi tworzących naukę.

Wobec ciągłego niedostatku wiedzy na temat początków życia otwarte pozostaje pytanie o dalsze przemiany idei samoródtwa. Wydaje się, że będą one wyznaczone przez rozwój przyrodniczych teorii biogenezy. Te zaś nie pozostaną wolne od wspomnianego „czynnika osobowościowego” ich twórców. Z uwagi na fakt, że nie jest możliwe odtworzenie historycznego procesu powstania życia, każdy nowy scenariusz biogenezy będzie musiał mieć właściwe dla siebie „zaplecze” w postaci przyjętych założeń o charakterze ogólnofilozoficznym. W tym kontekście warto przypomnieć prorocze słowa T. H. Huxley’a, wypowiedziane przezeń ponad pięćdziesiąt lat przed sformułowaniem abiogenetycznych teorii A. Oparina i J. B. S. Haldane’a i blisko sto lat przed doświadczeniami S. Millera, w momencie, gdy idea samoródtwa w wersji „klasycznej” została już zasadniczo zakwestionowana:

³⁷ Na przykład: relacyjna koncepcja czasu i przestrzeni G. W. Leibniza znalazła swoją kontynuację w szczególnej teorii względności A. Einsteina; idea kosmicznego pochodzenia życia jest aktualnie rozwijana w ramach naukowych teorii panspermii, zwłaszcza panspermii kometarnej.

Abyśmy mogli powiedzieć, że coś z doświadczenia wiemy o początku organizacji i samego życia, potrzeba, aby badacz, wzięwszy materię nieorganiczną, jak: kwas węglowy, amoniak, wodę i sole, pod postacią jakiego bądź związku organicznego, z materiału tego zdołał utworzyć białko, a dalej potrzeba, aby ta białka ożyła po postacią jakiejś organicznej istoty. Dotąd nikt tego nie dokazał, i mniemam, że długo jeszcze nikt tego nie dokona. Nie jest to przecież tak niemożliwym, jak się zdaje, gdyż poszukiwania dzisiejszej chemii wskazały nam, nie powiem drogę ku temu, ale przecież, jeżeli tak rzecz można, drogowskaz pokazujący drogę, która może doprowadzić do tego celu. [...] Wytworzenie warunków koniecznych dla obudzenia życia może być dla nas niemożliwym, wszak należy powściągliwie mówić rzeczy, pamiętając, że nauka właśnie postawiła nogę na pierwszym szczeblu drabiny. Niewątpliwie byłby zuchwałym, kto chciałby przepowiadać, co będzie za lat pięćdziesiąt³⁸.



Rys. 1. Przemiany idei samoródtwa.

³⁸ T. H. Huxley, *O przyczynach zjawisk w naturze organicznej. Sześć popularnych odczytów wypowiedzianych w Muzeum Praktycznej Geologii*, (Biblioteka Filozofii Powszechnej, z. 4-6), Warszawa 1872, s. 55-56.

BIBLIOGRAFIA

- Ariatti A., Comtois P.: Louis Pasteur: the first experimental microbiologist, „Aerobiologia” 9 (1993), z. 1, s. 5-14.
- Ariatti A., Mandrioli P.: Lazzaro Spallanzani: a blow against spontaneous generation, „Aerobiologia” 9 (1993), z. 2-3, s. 101-107.
- Arystoteles: O rodzeniu zwierząt, [w:] tenże, *Dzieła wszystkie*, t. 4, Warszawa: PWN 1993, s. 194-195.
- O roślinach, [w:] tenże, *Dzieła wszystkie*, t. 4, Warszawa: PWN 1993, s. 372.
- Zoologia, [w:] tenże, *Dzieła wszystkie*, t. 3, Warszawa: PWN 1992, s. 457-469, 489-491.
- Bastian H. Ch.: *The Origin of Life*, New York-London: The Knickerbocker Press 1911.
- Bednarczyk A.: *Filozofia biologii europejskiego Oświecenia. Albrecht von Haller i jego współcześni*, Warszawa: PWN 1984.
- Bednarczyk A.: *Studia z dziejów idei naukowych. Biologia XVII-XIX wieku*, Warszawa: WFiS UW 2007.
- Brook J. H.: *Natural Theology. W: Science and Religion. A Historical Introduction*. Red. G. B. Ferngren, Baltimore-London: Johns Hopkins University Press 2002, s. 163-176.
- Doetsch R. N.: Lazzaro Spallanzani's "Opuscoli" of 1776, „Bacteriological Reviews” 40 (1976), z. 2, s. 170-175.
- Farley J.: *The Spontaneous Generation Controversy from Descartes to Oparin*, Baltimore-London: Johns Hopkins University Press 1977.
- Foot E. T.: Harvey: Spontaneous generation and the egg, „Annals of Science” 25 (1969), z. 2, s. 139-163.
- Fry I.: *The Emergence of Life on Earth. A Historical and Scientific Overview*, New Brunswick-New Jersey-London: Rutgers University Press 2000.
- Gillen A. L., Sherwin III F. J.: Louis Pasteur's Views on Creation, Evolution and the Genesis of Germs, „Answers Research Journal” 1 (2008), s. 43-52.
- Harris H.: *Thinks Come to Life: Spontaneous Generation Revisited*, Oxford-New York: Oxford University Press 2002.
- Kłoskowski K., Ślaga Sz. W.: Neopanspermia alternatywą abiogenezy?, [w:] *Z zagadnień filozofii przyrodznawstwa i filozofii przyrody*, t. 13, red. M. Lubański, Sz. W. Ślaga, Warszawa: Akademia Teologii Katolickiej 1991, s. 109-156.
- Kruijff P. de: *Łowcy mikroobów*, Warszawa: Biblioteka Wiedzy 1930.
- Lahav N.: *Biogenesis. Theories of Life's Origin*, New York-Oxford: Oxford University Press 1999.
- Lalarge de Lignac J.-A.: *Lettres à un Américain sur l'« Histoire naturelle générale et particulière » de M. de Buffon et sur les observations microscopiques de M. Needham, Hambourg 1751*.
- Laugel A.: *Zagadki życia*, (Biblioteka Filozofii Powszechnej, z. 4-6), Warszawa: Niwa 1873.
- Mendelssohn E. I.: *Philosophical biology versus experimental biology: Spontaneous generation in the seventeenth century*, [w:] *Topics in the philosophy of biology*, red. M. Grene, E. I. Mendelssohn, Dordrecht-Boston: D. Reidel Publishing Company 1976, s. 36-65.
- Philips J.: *Life on the Earth. Its Origin and Succession*, Cambridge-London: MacMillan and Co. 1860.
- Raynaud D.: Le correspondance de F.-A. Pouchet avec les membres de l'Académie des Sciences: une réévaluation du débat sur la génération spontanée, „European Journal of Sociology” 40 (1999), z. 2, s. 257-276.
- Shu F. H.: *Galaktyki. Gwiazdy. Życie. Fizyka wszechświata*, Warszawa: Prószyński i S-ka 2003.

- Strick J. E.: Sparks of Life. Darwinism and the Victorian Debates over Spontaneous Generation. Cambridge, Mass. – London, England: Harvard University Press 2002.
- Ślaga Sz. W.: Teoria abiogenezy, [w:] Zarys filozofii przyrody żywej, red. S. Mazierski, Lublin: RW KUL 1980, s. 225-278.
- Thomas G.: Microbes in the air: John Tyndall and spontaneous generation debate, „Microbiology Today” 11 (2005), s. 164-167.
- Urbanek A.: Jedno istnieje tylko zwierzę... Myśli przewodnie biologii porównawczej, Warszawa: Muzeum i Instytut Zoologii PAN 2007.
- Zaniewski R.: Teorie o pochodzeniu i rozwoju życia a naturalizm chrześcijański, Londyn: Katolicki Ośrodek Wydawniczy „Veritas” 1959².

MODERN TRANSFORMATIONS OF THE IDEA OF AUTOGENY

Summary

Autogeny, sometimes also called “naïve”, spontaneous generation (Lat. *generatio spontanea*) is – most generally speaking – a view, according to which living creatures come into being spontaneously and voluntarily from inanimate matter. Such a broad formulation of the idea of autogeny, however, does not show significant differences that occur in understanding it. The basis for these differences is constituted by different definitions of what should be considered inanimate matter, and what – animate matter. A thorough consideration of the arguments that have been offered in the history of research into the nature in order to justify the idea of autogeny, and an investigation into the modern debates and controversies concerning this idea allow discovering a variety of interpretations of the view of a spontaneous and voluntary origin of biological organisms. The variety was formed together with the development of the scientific empirical method and with the participation of philosophical concepts explaining the way the animate world functions. With time, the idea of a spontaneous origin of organisms underwent many transformations, first consisting in limiting the range of its application (from macroscopic organisms with complex structure to relatively simple microorganisms), then in a change in its understanding, and finally to questioning the very idea. Also the way changed, in which the possibility of the occurrence of autogeny in the nature was motivated. However, it seems that the very core of the idea of autogeny, which contains a general thought about transformation of matter leading to the origin of living organisms is still maintained in the contemporary natural science.

Translated by Tadeusz Karłowicz

Słowa kluczowe: biogeneza, samorództwo, mechanicyzm, witalizm, mikroorganizmy.

Key words: biogenesis, autogeny, mechanismism, vitalism, microorganisms.

Information about Author: Rev. ADAM ŚWIEŻYŃSKI, Ph.D. – Chair of Philosophy of Nature, Institute of Philosophy, The Cardinal Stefan Wyszyński University; address for correspondence: ul. Biegańskiego 39/144, PL 80-809 Gdańsk; e-mail: a.swiezynski@wp.pl