

*Draft (wersja z 1-09-2016) do dyskusji – zbieram jeszcze uwagi. Forma publikowana może ulec zmianie. Pierwszą, szerszą wersję wysłałem do Redakcji Kosmosu 17-09-2015; a 28-09-2015 położyłem na stronę: <https://sites.google.com/site/andrzejgecow/home> . Wersja z 21-04-2016 nie została dopuszczona do druku przez recenzentów głównie z powodu obecności w niej moich własnych tez, więc obecnie je usunąłem.*

## **Współczesny powrót do Lamarcka w zgodzie z Darwinem.**

Instytut Filozofii i Socjologii PAN

Andrzej Gecow

E-mail: [gecow@op.pl](mailto:gecow@op.pl)

### **Warunki początkowe**

Jednym z gorących tematów w dyskusji biologicznej na świecie jest obecnie status mechanizmów lamarckowskich – czy mieszczą się one w „Modern Synthesis”<sup>1</sup> (MS). Odgrzebanie starych idei wynikało z wykazania przez Jabłonkę i Lamb istnienia wielu mechanizmów dziedziczenia epigenetycznego, co w największym skrócie łączone jest z dziedziczeniem cech nabytych, a to z Lamarckiem. Skrótów należy unikać, bo szczególnie wokół Lamarcka narosło z takich uproszczeń wiele mitów i nieporozumień.

W r. 2009 zwołane zostały warsztaty<sup>2</sup> na których wielu uczonych, zarówno biologów, historyków jak i filozofów podsumowało aktualny stan poglądów na lamarckizm, co zostało zebrane w książce pod tytułem: „Transformacje lamarckizmu, od subtelnych fluidów do biologii molekularnej” redagowanej przez Snaith B. Gissis i Ewę Jabłonkę (GISSIS, JABLONKA 2011).

Z podsumowania tego wynika przede wszystkim ogromna różnorodność rozumienia lamarckizmu nie tylko na przestrzeni ostatnich 200 lat od wydania dzieła Lamarcka, ale i obecnie w zależności od tradycji narodowych jak i wyznawanych poglądów<sup>3</sup>. Z tego i innych źródeł wyłania się obraz, że główna różnica wynika z narodowych ambicji Anglików i Francuzów. Anglicy niechętnie doceniają obcych (Lamarck konkuruje tu z Darwinem), dla Francuzów Lamarck jest ważny. Do trudności w wyartykułowaniu nowych idei przez Lamarcka dochodzą tu także problemy językowe potęgowane inną tradycją filozoficzną i naukową we Wielkiej Brytanii, gdzie trzeba było tłumaczyć z francuskiego. Darwin długo nie rozumiał Lamarcka, a wiele wczesnych interpretacji poszło bezzasadnie w kierunku sił nadprzyrodzonych. Polskie rozumienie jest pochodną angielskiego lekceważenia oraz dużego uproszczenia i spłycenia idei Lamarcka. U nas praktycznie temat uważany jest za zamknięty i dyskusja lamarckizmu nie jest podejmowana. Hasło „lamarckizm” przypisano tu jednemu rozumieniu, którego głównymi symbolami są dziedziczne cechy nabyte (przecież obalone), „długa szyja żyrafy wynika z uświadomionej potrzeby” i tajemnicze fluidy o nadprzyrodzonym charakterze. Za dominującą tradycją angielską lamarckizm symbolizuje przewyższoną już alternatywę dla darwinizmu.

Prace Lamarcka wpłynęły już na rozwój nauki, która przez 200 lat zdążyła daleko odpląnąć od wyobrażeń i problemów z tamtych czasów i rzeczywiście nie ma większej potrzeby dyskusji jego teorii poza aspektami uczciwej historycznej jej oceny. Obecnie jednak na światowej arenie termin „lamarckowskie mechanizmy ewolucji” (a stąd i „lamarckizm”) zaczyna symbolizować konkretną grupę zjawisk, której istnienie zostało już wykazane, a dyskusja dotyczy ich włączenia w istniejący system pojęć i wyjaśnień. Tego właśnie dotyczy ten artykuł<sup>4</sup>. Zjawiska te ogólnie łączą „nieprzypadkowość” zmienności, co stwarza pozory przeciwieństwa do darwinizmu i nawiązują do prowizorycznych koncepcji i interpretacji lamarckowskich.

W przypadku Lamarcka nie da się pominąć historii<sup>5</sup>, ale zacznę od prawie współczesnej, czyli ostatniego wieku poprzedniego tysiąclecia. Był to wiek ekscytacji genetyką, co przecież nie jest złe, ale silnie zawężyło obszar

<sup>1</sup> Termin wprowadził Huxley w tytule książki wydanej w 1942r : „Evolution: the modern synthesis” .

<sup>2</sup> “workshop held in Jerusalem, in June 2009, to celebrate the 200th anniversary of the publication of Lamarck’s magnum opus”, opisany w książce (GISSIS, JABLONKA 2011).

<sup>3</sup> “Scientific, cultural, and national contexts and styles formed and shaped these modes of understanding, thus producing different “Lamarcks” and diverse “Lamarckisms.” ”. SNAITH B. GISSIS (ch.3, GISSIS, JABLONKA 2011).

<sup>4</sup> Podobny artykuł opublikowałem w języku angielskim: ANDRZEJ GECOW, 2015. *Lamarck with Jablonka force shift to Extended Evolutionary Synthesis, better at once to Draft of deductive theory*. Philosophy of the living nature, IFiS, Warszawa, Library of the “Philosophy and Science”, Włodzimierz Ługowski (red). p.88-100.

<sup>5</sup> Umiejscowienie teorii Lamarcka w historii, poglądach z tamtych czasów aż do relacji z teorią Darwina można znaleźć we wstępie „Lamarck” autorstwa Jana Dembowskiego do (LAMARCK 1960); w L. KUŹNICKI, A. URBANEK, *Zasady nauki o ewolucji*, PWN, Warszawa 1967 Tom I; oraz w (BEDNARCZYK 2009) gdzie także nadzwyczaj celnie dyskutowane jest powstawanie fałszywych sądów i mitów o teorii Lamarcka. W artykule

zainteresowania. Na początku odwrócono się tyłem do różnych dziedzin biologii ewolucyjnej, których dotychczasowe struktury wyjaśniania wydawały się nie do przerobienia na wyjaśnianie wynikające z genetyki. Tak na indeksie znalazły się embriologia porównawcza (WILKINS 2002), a w niej Haecklowska „rekapitulacja filogenezy w ontogenezie”, a nawet Weismannowskie „dodawanie terminalne”, gdyż wyjaśnienia tych fenomenologicznych<sup>6</sup> prawidłowości opierały się na „dziedziczeniu cech nabytych”, które właśnie ten sam Weismann „obalił” (wskazując chromosomy jako nośnik informacji dziedzicznej i rozdzielając linię komórek rozrodczych od linii somatycznej). To „obalenie” miało podstawy jedynie w zakresie zwierząt wielokomórkowych, ale ewolucję rozpatruje się głównie na ich przykładzie i „obalenie” zostało zgeneralizowane, praktycznie obowiązywało w myśleniu o ewolucji wszystkiego co żyje. Także darwinowski dobór naturalny był wyśmiewany<sup>7</sup>, ale tu nastąpił wielki sukces – udało się pogodzić go z genetyką i powstała genetyka populacyjna i MS. Jest to zgrabny spójny obraz zakładający, że (tylko<sup>8</sup>) geny są nośnikiem informacji dziedzicznej oraz że rozmnażanie jest płciowe, tak, jak to zwykle jest u eukaryota. MS traktowane było jako pełny opis mechanizmu ewolucji biologicznej, tymczasem jest to przybliżenie<sup>9</sup> ograniczające się do wskazanych założeń. Jeszcze niedawno można było usłyszeć z ust profesorów biologii związanych z ewolucją: „Jeżeli coś w biologii nie jest wyjaśnione na podstawie genów, to w ogóle nie jest wyjaśnione.” lub: „Cechy dziedziczne to te, które zapisane są w genach<sup>10</sup>.” Było to nieuprawnione, ale powszechne ignorowanie możliwości istnienia zjawisk poza przyjętymi założeniami wyjaśniania. Nieuprawnione słowo „tylko” z pierwszego założenia wzięło się właśnie z wiary, że geny wystarczą do wyjaśnienia wszystkiego. Takie podejście wpływowej większości musiało utrudniać i rzeczywiście istotnie utrudniało badania, a przede wszystkim ich publikację<sup>11</sup>, nad innymi mechanizmami dziedziczenia, czyli innymi nośnikami informacji dziedzicznej, niż jedynie dopuszczalne geny.

### **Ewa Jabłonka i Marion Lamb przewracają mur genetyki populacyjnej**

EWA JABLONKA I MARION LAMB od roku (1989) intensywnie publikują tezy i dane je popierające, które uświadamiają przede wszystkim istnienie innych nośników informacji dziedzicznej, niż jedynie geny. Jednocześnie proponują ich interpretacje, a to od początku podważa bezwzględność stwierdzenia, że cechy nabyte nie mogą być dziedziczne. Dziedziczenie cech nabytych jest kojarzone z lamarckizmem<sup>12</sup>, więc także od początku przewija się w tych interpretacjach powrót do Lamarcka, jest to jednak powrót głębszy i szerszy, niż jedynie możliwość epigenetycznego dziedziczenia cech nabytych. Już w roku 1995 wychodzi książka Ewy Jabłonki i Marion Lamb (JABLONKA I LAMB 1995) pod znamienym tytułem: „Dziedziczenie epigenetyczne i

---

(ŁASTOWSKI 2009) perspektywa opisu jest dość wyjątkowa i wnioski należy przyjmować ostrożnie (patrz od przypisu 30 do końca rozdziału).

<sup>6</sup> Opartych na obserwacjach, bez wpływu teorii.

<sup>7</sup> ADAM ŁOMNICKI (2009) „Spotkanie teorii Darwina z genetyką”, *Kosmos nr.58*: „Warto tu zacytować za Szarskim (1999) wypowiedzi dwóch wybitnych genetyków z tych czasów. Duński botanik, twórca podstaw genetyki ilościowej, Wilhelm Johannsen, tak pisał w 1909 r.: „jest rzeczą zupełnie oczywistą, że genetyka pozbawiła podstaw darwinowską teorię doboru naturalnego.” Natomiast autor słowa „genetyka”, który jako pierwszy prowadził badania genetyczne zwierząt, brytyjski uczoney William Bateson, tak pisał w 1913 r.: „przekształcenie populacji przez drobne zmiany kierowane dobozem, jest tak sprzeczne z faktami, że możemy podziwiać adwokacką zręczność, dzięki której tłumaczenie to mogło przez jakiś czas uchodzić za możliwe do przyjęcia.” ”

<sup>8</sup> To słowo jest dodane bezprawnie, by oddać sposób rozumienia tych założeń przez większość biologów. Wyjaśnione dalej w tekście.

<sup>9</sup> Pojęcie kolejnych przybliżeń jest wśród biologów mało znane. Wynika to z dedukcyjnej konstrukcji którą opisuje – podczas wyjaśniania zjawiska dodaje się kolejne, coraz słabsze czynniki, co daje kolejne przybliżenia dokładnego opisu i wyjaśnienia.

<sup>10</sup> Pisałem o tym w (GECOW 2010) oraz w GECOW A. 2015. *Od genetyki populacyjnej Haldane'a wieku XX, do informacji biologicznej i dziedzicznej Jabłonki dziś. Filozofia i Nauka, Studia filozoficzne i interdyscyplinarne. Tom 3, p 369-377 Instytut Filozofii i Socjologii PAN*

[http://filozofia.nauka.ifispan.waw.pl/wp-content/uploads/2015/08/Gecow\\_369-377.pdf](http://filozofia.nauka.ifispan.waw.pl/wp-content/uploads/2015/08/Gecow_369-377.pdf)

Tu gen rozumiany jest domyślnie jako zapis w DNA.

<sup>11</sup> JABLONKA, LAMB (2011) piszą wyraźnie: “Our attempts to publish work ...met with resistance.”

<sup>12</sup> “There is no doubt that the doctrine of the inheritance of acquired characteristics is universally regarded as the cornerstone of Lamarck’s theory and the major point of difference with Darwin and Darwinism. Yet, as Jean-Gayon has persuasively argued, and a rapid search by word of the Lamarckian corpus available on line will confirm, Lamarck never spoke of the theory of the inheritance of acquired characteristics. He most surely believed that new behaviours increase or decrease the size and functions of the solicited organs, to the point that new species and genera are formed. Life is thus constantly transformed, since the process is cumulative through inheritance.” (P. CORSI 2012).

ewolucja, wymiar lamarckowski”. Dziesięć lat później wydają one (JABLONKA i LAMB 2005) książkę pod tytułem: „Ewolucja w czterech wymiarach: genetyczna, epigenetyczna, behawioralna i symboliczna zmienność w historii życia”, która staje się już bestsellerem, jest tłumaczona na wiele języków, a w r. 2014 wychodzi jej następna, uzupełniona wersja. W skrócie pisałem już (GECOW, 2010) o tej książce w Kosmosie. W niej także szeroko opisany jest „wymiar lamarckowski”, jednak ten aspekt, jako istotnie trudniejszy i wywołujący znacznie więcej emocji<sup>13</sup>, wolniej uzyskuje miejsce we współczesnym myśleniu ewolucyjnym. Głównym problemem jest tu wspomniana wcześniej różnorodność rozumienia lamarckizmu związana z walką ideologiczną.

Podobnie jest z darwinizmem<sup>14</sup>, choć tu rozpiętość rozumienia jest mniejsza. W przypadku darwinizmu głównie chodzi o ograniczenie doboru naturalnego do osobników różnych genetycznie i skupieniu się na zjawiskach selekcji w generatywnych populacjach poprzez frekwencje alleli. Wynika to z ograniczenia się do MS, czyli praktycznie do genetyki populacyjnej.

W dyskusji na wspomnianych warsztatach w 2009r jako ogólne wskazanie czym jest lamarckizm przytoczony został cytat<sup>15</sup> z 1909r, w którym uważany jest on „nie za system, a jako punkt widzenia, podstawa podejścia do podstawowych problemów biologicznych. Jeżeli teoria podkreśla wpływ środowiska i bezpośredniej adaptacji osobników do środowiska lub daje rzeczywistym czynnikom pierwszeństwo nad ustaleniem z góry, może być uważana za lamarckowską.” Ogólnie więc chodzi o mechanizm przyczynowy, gdzie zmiana środowiska jest przyczyną zmiany adaptacyjnej, a nie o: zmianę losową (ustaloną z góry) i selekcję. Można odnieść wrażenie, że jest to antagonizowanie podejścia darwinowskiego i lamarckowskiego, ale to błędne wrażenie, co postaram się dalej wyjaśnić. Jednak już tu muszę uprzedzić, że odżywający lamarckizm (w jego najważniejszym nurcie) nie postuluje powstawania celowych zmian adaptacyjnych bez udziału darwinowskiego doboru naturalnego. Istotą rozróżnienia jest ustalenie: kiedy działa każdy z obu mechanizmów i co jest jego skutkiem. Mechanizmy lamarckowskie powodują, że zmiany ewolucyjne wydają się nie w pełni losowe<sup>16</sup> lub są wynikiem instrukcji<sup>17</sup>, ale zarówno owa instrukcja, jak i zmiany zbioru i rozkładu losowanych i obserwowanych zmian są efektem dużo wcześniejszego działania mechanizmu darwinowskiego.

Ewa Jablonka wskazała wiele mechanizmów dziedziczenia epigenetycznego (JABLONKA i RAZ, 2009). To zestawienie stale dynamicznie rośnie i zawiera już dobrze ponad setkę silnych przykładów. Wyłom w murze genetyki populacyjnej więc już nastąpił. Opisałem je w skrócie w (GECOW 2010) i tu nie ma powodów opisywać ich powtórnie. Co to jednak jest „dziedziczenie epigenetyczne”? Pojęcia w biologii ewoluują wraz z ich coraz większym rozpoznaniem i zmianami w odniesieniu. W popularnym rozumieniu geny (rozumiane jako zapis w DNA) są przede wszystkim nośnikiem informacji dziedzicznej, więc genetyka jest nauką o dziedziczeniu, a epigenetyka jest nauką o dziedziczeniu, które nie opiera się na DNA. Spotyka się i takie rozumienie we współczesnych pismach, ale jest to spore uproszczenie. Epigenetyka to jednak znacznie więcej, niż dziedziczenie epigenetyczne. Mimo prób uregulowania tych terminów nie ma na razie ogólnej zgody, gdyż akurat ta dziedzina przeżywa właśnie spore przekształcenia w swoich podstawach i różne poglądy są w ciągłym starciu, wywołując silne emocje utrudniające spokojną dyskusję. Na spotkaniu w 2008r dotyczącym epigenetyki opartej na chromatynie wypracowano definicję<sup>18</sup> cechy epigenetycznej traktowaną jako operacyjną definicję epigenetyki:

<sup>13</sup> O znaczeniu takich emocji pisałem w (GECOW 2014).

<sup>14</sup> The terms ‘Darwinism’ and ‘Lamarckism’ mean different things to different people. Nowadays, they are rarely used in a historically correct way. (JABLONKA, LAMB 1995) za (JABLONKA E, LAMB M.J. AVITAL E., 1998. *Lamarckian’ mechanisms in darwinian evolution* TREE vol.13 no. 5, Box 1.

<sup>15</sup> W rozdziale Preface książki (GISSIS, JABLONKA 2011) jest cytat: “Neo-Darwinism, which has found its most complete expression in Weismann’s writings, constitutes a well-harmonised system of conceptions relative to the structure of living matter, ontogenesis, heredity, evolution of species, etc. Lamarckism on the other hand is not so much a system as a point of view, an attitude towards the main biological questions. Whatever theory emphasises the influence of the environment and the direct adaptation of individuals to their environment, whatever theory gives to actual factors the precedence over predetermination can be designated as Lamarckian.” (Delage and Goldsmith [1909]; trans. Tridon 1912:244-245)

<sup>16</sup> W artykule "Does evolutionary theory need a rethink?" zamieszczonym w (LALAND I INNI 2014) w części “Yes, urgently” jest w podsumowaniu: “insights derive from different fields ... show that variation is not random. ... often it is the trait that comes first; genes that cement it follow, sometimes several generations later”

<sup>17</sup> “evolutionary change can result from instruction as well as selection” (JABLONKA, LAMB 2005)

<sup>18</sup> W (S. L. BERGER, T. KOUZARIDES, R. SHIEKHATTAR, A. SHILATIFARD, 2009. *An operational definition of epigenetics*. Genes& Dev. CSH Press. <http://genesdev.cshlp.org/content/23/7/781.full.html>) jako podsumowaniu spotkania w 2008r dotyczącego epigenetyki opartej na chromatynie zamieszczono wypracowaną tam definicję epigenetyki: “An epigenetic trait is a stably heritable phenotype resulting from changes in a chromosome without alterations in the DNA sequence.” Moim zdaniem jest to raczej definicja cech epigenetycznych, a jej konstrukcja wydaje się formą walki przeciw „soft inheritance”, o czym dalej.

„Cecha epigenetyczna jest stabilnie dziedzicznym fenotypem wynikającym ze zmian w chromosomie bez zmian w sekwencji DNA”.

W poważniejszych miejscach w Internecie można znaleźć<sup>19</sup>: „Epigenetyka dotyczy zewnętrznych modyfikacji DNA, które przełączają aktywność genów. Nie zmieniają one sekwencji DNA, ale wpływają na to, jak geny są czytane”. Lub: „Epigenetyka to nauka w zakresie genetyki o zmianach komórkowych i fizjologicznych cech fenotypowych, które są wywołane przez czynniki wewnętrzne lub środowiskowe wpływające na aktywność genów i sposób ich czytania, bez zmian w sekwencji DNA.” Te dwie ostatnie definicje dotyczą także metabolizmu, nie tylko dziedziczenia, ale nadal jest to modyfikacja czytania DNA.

JABLONKA I LAMB (2010) definiują oba terminy dla celów dyskusji dziedziczenia zmian rozwojowych: „Epigenetyka dotyczy mechanizmów regulacyjnych, które mogą prowadzić do indukowalnych, stałych zmian rozwojowych.

Dziedziczenie epigenetyczne jest składnikiem epigenetyki. Zawiera ono transfer informacji z somy do somy, który może zaistnieć poprzez rozwojowe oddziaływania między matką a potomstwem, poprzez uczenie w grupach społecznych, przez komunikację symboliczną i poprzez oddziaływania z aktywnie zmienionym środowiskiem. Zawiera także komórkowe dziedziczenie epigenetyczne” , które jest węższym rozumieniem terminu „dziedziczenie epigenetyczne”. Jest to transmisja zmian z komórki macierzystej do potomnej, która nie jest wynikiem różnic w DNA lub stałego wpływu środowiska. W ramach komórkowego dziedziczenia epigenetycznego wskazują one pamięci: aktywności genów, architektoniczną, chromosomową i RNA<sup>20</sup>. Taka definicja zawiera w sobie wymiary behawioralny i symboliczny, co mi bardziej odpowiada, ale nie jest to spójne z przytoczonym wyżej tytułem książki z 2005, w którym zmienność epigenetyczna stoi na równym poziomie z behawioralną i symboliczną. Obecnie do epigenetyki praktycznie nie włącza się behawioru i ludzkich środków rozprzestrzeniania informacji, choć jest to forma uniknięcia włączenia tej tematyki do biologii ewolucyjnej.

### „Soft inheritance”

Pojęcie „soft inheritance”, które można by tłumaczyć jako delikatne lub miękkie dziedziczenie, jest zbliżone do dziedziczenia epigenetycznego (epigenetic inheritance). Nie postuluję tworzenia polskiego odpowiednika i dalej będę używał angielskiego terminu. Dla wielu autorów<sup>21</sup> oba te terminy są nierozróżnialne, do niektórych zastosowań można przyjąć takie uproszczenie, ale do głębszej analizy zagadnień z nimi związanych należy je rozróżniać. Jablonka i Lamb nieco modyfikują definicję wprowadzoną przez MAYR'a (1982): „Dziedziczenie podczas którego materiał dziedziczny (oryginalnie u Mayra: genetyczny) nie jest stały między generacjami i może być modyfikowany w wyniku oddziaływań ze środowiskiem, poprzez używanie i nieużywanie lub inne czynniki<sup>22</sup>” (JABLONKA, LAMB, 1995 pp13-14, 2011.). Wyraźnie autorkom chodzi tu o zjawisko niezależnie od sposobu i nośnika dziedziczenia, dozwolają więc (w ramach soft inheritance) dziedziczenie genetyczne, głównie uzyskane podczas specyficznej zmienności w wyniku stresu<sup>23</sup>. Jak widać, „soft inheritance” w porównaniu do „epigenetic inheritance” zawiera przypadki dziedziczenia genetycznego a nie zawiera pamięci architektonicznej, która jest zbyt stabilna. Można podsumować, że dziedziczenie epigenetyczne wyznaczone jest przez nośnik informacji dziedzicznej a „soft inheritance” – przez zewnętrzny wpływ. Ma to znaczenie teoretyczne, jednak

<sup>19</sup> Epigenetics literally means "above" or "on top of" genetics. It refers to external modifications to DNA that turn genes "on" or "off." These modifications do not change the DNA sequence, but instead, they affect how cells "read" genes. [<http://www.livescience.com/37703-epigenetics.html>].

“Epigenetics is the study, in the field of genetics, of cellular and physiological phenotypic trait variations that are caused by external or environmental factors that switch genes on and off and affect how cells *read* genes instead of being caused by changes in the DNA sequence ("Epigenetics". Icahn School of Medicine at Mount Sinai. Retrieved 26 May 2015. )”. [<https://en.wikipedia.org/wiki/Epigenetics> ]

<sup>20</sup> W oryginale: “self-sustaining metabolic loops, structural templating, chromatin marking and RNA-mediated inheritance”. Patrz też (GECOW 2010).

<sup>21</sup> Np.: “This term (soft inheritance), coined by Mayr (MAYR, 1982), refers to the inheritance of variations that are the result of non-genetic effects”. T. E. Dickins, Q. Rahman, 2012. *The extended evolutionary synthesis and the role of soft inheritance in evolution. Proc. R. Soc. B.*

<sup>22</sup> The definition that we use, which is a slight modification of MAYR's (1982) definition, is: “Inheritance during which the **hereditary** material is not constant from generation to generation but may be modified by the effects of environment, by use or disuse, or other factors” (JABLONKA, LAMB 1995 pp13-14, 2011.) “Hereditary” is substituted for Mayr's “genetic,” because present usage makes “genetic” too restrictive (Lamb, ch.11, GISSIS, JABLONKA 2011) .

<sup>23</sup> Soft inheritance includes both non-DNA variations and developmentally induced variations in DNA sequence (the origin of many genetic variations, especially under conditions of stress, is not random) (JABLONKA, LAMB 2008). Patrz też w (GECOW 2010) opis badań Barbary Wrigh dotyczący *E.coli*.



większość przykładów jest wspólna, co w biologii, gdzie pojęcia mają głównie podstawę statystyczną, powoduje trudności z ich rozróżnieniem.

Termin „soft inheritance” jest szczególnie istotny w temacie tego artykułu – Mayr wprowadził go jako zbiór domniemanych zjawisk, głównie związanych z lamarckizmem, które wydają się sprzeczne z MS i sugerował naukowcom, by wykazali, że „soft inheritance” nie istnieje<sup>24</sup>. Jednak Jabłonka (z pomocą innych, głównie Lamb) dowiodła, że „soft inheritance” istnieje, a z tego wynikł wniosek, że MS wymaga korekty – rozszerzenia zwanego „Extended Evolutionary Synthesis” (EES). Wniosek ten dojrzał w jej publikacjach, co widać nawet w tytułach (JABLONKA, LAMB 2007, 2008) aż został jakby oficjalnie, zespołowo przedstawiony w (LALAND I INNI 2014). To rozszerzenie dotyczy głównie znaczenia mechanizmów lamarckowskich w ewolucji, czyli w procesie generowania zmian ewolucyjnych. Przez MS uważane były one za nie istniejące lub z pomijalnie małym znaczeniem statystycznym, teraz wiadomo już że istnieją, a walka toczy się o ich skalę.

Czym są mechanizmy lamarckowskie? Jakie hasła trzeba tu bliżej rozważyć i poukładać w nową spójną wizję? – Do takich haseł należy zaliczyć: plastyczność, kanalizację, dziedziczenie cech nabytych – to hasła dość stare, a nowym jest ogólne stwierdzenie<sup>25</sup> „zmiany często bywają nie losowe”, co jakby klóciło się z podstawą darwinizmu.

Plastyczność to reakcja na zmianę środowiska dająca od razu zmianę przystosowawczą, a kanalizacja to inaczej homeostaza rozwoju osobniczego. Homeostaza taka powoduje, że zaburzące rozwój zmiany, czy to środowiskowe czy też genetyczne, są kompensowane (nie wszystkie zmiany i w pewnych granicach, oczywiście) co skutkuje, że fenotyp jednak nadaje się do życia. Złożoność rozwoju, szczególnie rozwoju typu regulacyjnego jak u kręgowców, gdzie wpływ rodziców nie ogranicza się do gamet<sup>26</sup>, powoduje, że dziedziczne zmiany rozwojowe nie wymagają zmian genetycznych. Jest to przykład mechanizmu prowadzącego do obserwowanej zmienności wyjątkowo celnej, co skutkuje wnioskiem, że zmiany nie są losowe, ale o tym będzie szerzej, bo każde wstępne podsumowanie coś błędnie sugeruje.

### **Dziedziczenie cech nabytych, rehabilitacja Lamarcka**

Zajmijmy się jednak na początku dziedziczeniem cech nabytych i, jak się okaże, jednocześnie plastycznością. Lamarckizm kojarzy się zwykle przede wszystkim z dziedziczeniem cech nabytych, a owe nabyte cechy z używaniem i nieużywaniem narządów. Rzeczywiście<sup>27</sup>, Lamarck ujął wizję takiego mechanizmu powstawania adaptacji w dwa prawa<sup>28</sup>: pierwsze o nabywaniu nowych cech, inaczej – plastyczności; drugie o konieczności ich

<sup>24</sup> Mayr thus used “soft inheritance” as a general term encompassing not only the inheritance of acquired characters but also other processes which neo-Lamarckians and orthogeneticists had suggested could alter heredity in a directional manner. He saw the belief in soft inheritance as an obstacle to the building up of a population-based, synthetic, neoDarwinian interpretation of evolution, and stated that “It was perhaps the greatest contribution of the young science of genetics, to show that soft inheritance does not exist” (Mayr and Provine 1980:17). (GISSIS, JABLONKA, ch.10, GISSIS, JABLONKA 2011)

<sup>25</sup> The ... insights derive from different fields, but fit together with surprising coherence. They show that variation is not random, (LALAND I INNI 2014)

<sup>26</sup> Zawiera ponadto opiekę przed i po “urodzeniu”, uczenie i budowę niszy.

<sup>27</sup> “The inheritance of acquired characters by use inheritance was perceived by historians as a common key feature of late nineteenth-century Lamarckisms .... Indeed, use and disuse formed an important mechanism in Lamarck’s discussion.” (GISSIS ch.3, GISSIS, JABLONKA 2011). Patrz też przypis 12 i cyt z (P. CORSI 2012).

<sup>28</sup> „I: U każdego zwierzęcia, które nie przekroczyło granicy swego rozwoju, częste stałe używanie jakiegoś narządu wzmacnia stopniowo, rozwija, powiększa ten narząd i daje mu siłę proporcjonalną do długości czasu używania go, podczas gdy stałe nieużywanie takiego narządu nieznacznie go osłabia, uwstecznia, zmniejsza stopniowo jego zdolności i w końcu powoduje jego zanik.

II: To wszystko, co przyroda kazała osobnikowi nabyć lub utracić pod wpływem okoliczności, które działają na ich rasę od długiego czasu, a w związku z tym pod wpływem dominującego używania jakiegoś narządu lub stałego nieużywania jakiejś części ciała, wszystko to przyroda zachowuje dzięki rozrodowi dla nowych, pochodzących od nich osobników, byleby tylko nabyte zmiany były wspólne obu płciom, czyli osobnikom, które wydały owe nowe osobniki.” (LAMARCK 1960) str.176.

The “two so-called laws of Lamarck” were the basis of every Lamarckian theory at the end of the nineteenth century, both in France and in England. These “laws” were published by Lamarck in 1809...

These two laws show the same theoretical structure as the one I discussed for neo-Lamarckians’ evolutionism: the first law implies plasticity; the second, heredity. But for Lamarck these processes were of secondary

dziedziczenia, skoro mają być zmianami ewolucyjnymi. Te dwa prawa Lamarcka uzupełnił wewnętrzną postępową mechaniczną siłą, która zaspokajała widoczne potrzeby. Tak nazwał przyczynę, która zmusza do zmian adaptacyjnych gdy potrzeby się zmieniają.

Porównując teorie Lamarcka i Darwina współczesnym aparatem pojęciowym można stwierdzić, że różnią się one w zasadzie jednym założeniem – źródłem zmienności<sup>29</sup>. Już w wizji Lamarcka zmiana adaptacyjna w nowych warunkach traktowana jest jako konieczna, czyli w domyśle jej brak zagrożony jest eliminacją<sup>30</sup>. Pojęć „selekcja” i „eliminacja” jednak nie da się znaleźć w tekstach Lamarcka, uświadomienie roli tego mechanizmu to dopiero zasługa Darwina. Zmiany budowy pojawiały się w wyniku kilku rozpoznanych przez Lamarcka etapów: wymuszone nowymi warunkami zmiany w zachowaniu (nowe potrzeby), dalej – nowe przyzwyczajenia. Polegały one na zmianach w stopniu używania narządów, a to pociągało za sobą zmiany w przepływach fluidów, które dziś możemy wskazać jako krew, limfę, substraty energetyczne, budowlane itp.. Te fluidy, wtedy jakies hipotetyczne materialne czynniki, torowały sobie nowe drogi lub korygowały stare, co stawało się trwałymi zmianami i jednocześnie wpływało na kształtowanie narządów. Była to przede wszystkim pierwsza werbalizacja obserwacji korelacji używania narządów w wyniku potrzeb, i zmian ewolucyjnych, uzupełniona sugestią mechanizmu. W tym przyczynowym łańcuchu pierwotna (w ramach ewoluującego obiektu) była potrzeba, a skutkiem zmiana ewolucyjna. Zauważał też znaczący udział rozmnażania bezpłciowego, więc nie ograniczał się do rozmnażania „pangenetycznego”, praktycznie w ogóle nie dyskutował wpływu sposobu rozmnażania na ewolucję, przynajmniej w (LAMARCK 1960), gdzie można to znaleźć jedynie w takich zastrzeżeniach jak w cytowanym „drugim prawie”.

Darwin zauważył, że zmiany mogą być losowe, a adaptacyjne zmiany wybierze z nich selekcja, którą Darwin już jawnie dostrzegał. Początkowo zwalczał on sugerowany przez Lamarcka związek z „uświadomioną potrzebą” ale później przyznał<sup>31</sup>, że nie doceniał wpływu środowiska. Lamarck poświęcił dużo uwagi „fluidowi nerwowemu”. Z jego pozycji można było przyjąć, że fluid ten mógł mieć wpływ na pojawianie się zmian. W tej sytuacji owo „uświadomienie” ma wyraźnie inny charakter, niż dziś przyjmujemy po przeczytaniu takiego hasła.

Możliwość dziedziczenia cech nabytych została „obalona” przez Weismanna, jak to wyżej pisałem, spowodowało to pustkę po zaważeniu się wielu podstawowych wyjaśnień, co doprowadziło do powstania całkiem nowej konstrukcji – MS. Jednym z niekwestionowanych ojców MS jest Haldane, który trzeźwo zauważał, że obalenie to nie dotyczy roślin<sup>32</sup>, mało to jednak pomogło. Ale nie to obalenie jest powodem podstawowej niechęci do Lamarcka, a brak zupełności proponowanych przez niego mechanizmów. Należy uznać, że wskazane mechanizmy, raczej – elementy mechanizmów, które dopiero należało uzupełnić i dopracować, były celnymi korelacjami. Wyraźnie jednak czegoś brakowało, głównie w aspekcie źródeł celowości, i poszukiwania (innych niż Lamarck badaczy) początkowo poszły w obecnie mało poważanym kierunku. Ponadto okazało się, co w tamtych czasach nie było do przewidzenia, że używanie i nieużywanie organów, które rzeczywiście koreluje ze skutkami rozwojowymi i ewolucyjnymi, wymaga nie jednego mechanizmu prowadzącego do tych skutków, jak wtedy należało założyć, a dwóch osobnych – jeden doraźny w ramach rozwoju, drugi docelowy, długoterminowy i przede wszystkim – dający trwały efekt dziedziczny. To moim zdaniem nie fair, że brak przewidzenia tego dualizmu jest głównym elementem „osiągnięć” Lamarcka dziś z nim kojarzonym i podstawą jego „śmieszności”. W tamtych czasach nie miał wyboru, musiał postawić taką hipotezę, jaką postawił, a to, że rzeczywistość okazała się znacznie bardziej złożona zaskoczyło praktycznie wszystkich (w tym i Darwina). Jednak taka jest droga nauki, a postawienie tej (częściowo błędnej) hipotezy okazało się cenne i owocne. Dziś wiemy, że dla rozwoju i dla ewolucji są dwa osobne mechanizmy i że ową „śmieszna” wewnętrzną postępową mechaniczną siłą jest presja ewolucyjna działająca statystycznie poprzez

---

importance, because evolution was mostly driven by a progressive internal, mechanical force. (LOISON, ch.7, GISSIS, JABLONKA 2011).

<sup>29</sup> Chodzi o założenie, bo jego konsekwencją są mechanizmy dające adaptację oraz pojmowanie przedmiotu ewolucji. W teorii Darwina selekcja silnie sugeruje myślenie populacyjne, jednak dopiero genetyka pozwoliła na pojęcie alleli i zdefiniowanie gatunku.

<sup>30</sup> „jeżeli w danym pokoleniu wystąpią zmiany warunków życia, organizmy, dzięki wrodzonym dyspozycjom takim jak: (i) pobudliwość i czucie, (ii) używanie bądź nieużywanie narządów, (iii) „nabywanie” nowych cech, reagują na nie przynajmniej na dwa możliwe sposoby: (a) ewolucyjnie, czyli poprzez swoiste przekształcenia „dostosowują się” do nowych warunków lub (b) nie dostosowują się do nich. W przypadku (a) powiemy o adaptacji poprzez aktywne dopasowanie się do zmienionej sytuacji życiowej, w przypadku (b) zaś o **selekcji**, która prowadzi do śmierci organizmu.” (LASTOWSKI 2009) str.262.

<sup>31</sup> „... w roku 1876 pisał Darwin do M. Wagnera: „Moim największym błędem było, że niedostatecznie oceniłem bezpośredni wpływ środowiska na ustrój...”.” Wstęp Jana Dembowskiego „Lamarck” w (LAMARCK 1960) str.6.

<sup>32</sup> (Haldane) noted that Weismann’s germ line-soma argument against the inheritance of acquired characters did not apply to plants, which had no segregated soma; he discussed non-Mendelian, cytoplasmic inheritance in plants; (LAMB ch.11, GISSIS, JABLONKA 2011).

dobór zmian losowych, a nie nieokreślone siły o charakterze nadprzyrodzonym. Lamarck wyrwał się z obowiązujących wtedy paradygmatów, wskazał ewolucję i jej adaptacyjny charakter, i to jest jego wielką i niepodważalną zasługą, a to, że nie przedłożył zupełnej, gotowej alternatywy do kreacjonizmu i nie zwalczył tych paradygmatów do końca, nie jest jego porażką ani niechlubnym obciążeniem. Jeszcze i my nie uporaliśmy się z resztkami kreacjonizmu, choć dziś nie ma on już żadnych uczciwych, merytorycznych podstaw. Jeżeli weźmie się do ręki książkę [LAMARCKA \(1960\)](#) i poczyta w poszukiwaniu jasnej odpowiedzi co on uważa w dzisiejszych kategoriach dyskusji o jego mechanizmach, to znajdzie się tekst na całkiem innym temacie. Argumenty i cele autora dotyczą zagadnień tamtej epoki, dziś dla nas widzianych klarownie, po nowemu i w wielu aspektach inaczej. Wtedy dopiero zdajemy sobie sprawę, że nasza dyskusja o mechanizmach lamarckowskich nie dotyczy Lamarcka, a jedynie nawiązuje do pewnych roboczych sugestii z tamtych czasów. Te sugestie to jedynie ogólny przyczynowy związek ewolucyjnych skutków z wynikającymi ze zmian środowiska potrzebami, silnie korelującymi z użytkowaniem i nieużywaniem narządów. Ten związek, wtedy łamiący paradygmaty stałości gatunku i twórczy, zachowany jest do dziś ale poprzez mechanizm statystyczny, natomiast oczekiwanie, że od razu wskazane zostaną złożone mechanizmy tej zależności jest bardziej naiwne, niż prowizorycznie naszkicowane przez Lamarcka drogi ich realizacji. Analiza wizji mechanizmu ewolucji jaki proponuje Lamarck przedstawiona w ([ŁASTOWSKI 2009](#)), to konstrukcja z dzisiejszych pojęć, wtedy w większości nieuświadomionych. Rola selekcji jest tu poprawnie wyartykułowana, ale wtedy ta rola i to pojęcie nie były uświadomione, tkwiły głęboko w intuicjach, z których trzeba było je wydostać. To dopiero udało się Darwinowi, ale bez wskazówek Lamarcka to wypływanie elementów mechanizmu na wierzch uświadomienia byłoby nierealne. To właśnie są schodki jakimi kroczy nauka postulowane przeze mnie w ([GECOW 2014](#)).

Wracając jednak do podstawowego używania i nieużywania, mechanizm ten z pozoru wyglądał na prawie kompletny - nie pojawiło się wtedy pytanie, dlaczego używanie ma prowadzić akurat do zwiększenia skuteczności organu, a nie do jego zużycia, jak to zwykle jest w maszynach. Problem ten mógł dojrzeć akurat wtedy, gdy waliło się dziedziczenie cech nabytych i razem z tym zawaleniem przestał być aktualny. Ten aspekt jest dziś jasny i znowu reanimacja dziedziczenia go przyćmiewa, choć w pracach np. Jabłonki często spotkać można ogólne deklaracje, że wszystko jest tu w zgodzie z Darwinem. Prześledźmy więc dokładniej ten problem, by nie pozostawiać tych podstawowych wątpliwości.

### ***Etapy powstawania zmiany ewolucyjnej drogą „dziedziczenia cech nabytych”, plastyczność***

Mechanizm ewolucji opisany hasłem „dziedziczenie cech nabytych” ma dwa etapy (nabywanie i dziedziczenie) związane z dwoma „prawami” Lamarcka, a jego skutkiem ma być zmiana ewolucyjna. Nabywanie ma być celną (celową) reakcją na zmianę środowiska, zwykle także dzieloną na kilka drobniejszych przyczynowych kroków. U Lamarcka były to: zmiana środowiska, zmiana potrzeb, zmiana używania, modyfikacja dróg przepływów fluidów, zmiany w proporcjach organów. Obecnie: zmiana środowiska, zmiana reakcji na bodziec środowiskowy podczas rozwoju. Ale nowy wynik tej reakcji ma nie być losowy, tylko celny (celowy, adaptacyjny), wtedy nazywa się taką reakcją plastycznością. Dziś wiemy, że takie akurat celowe reakcje są mechanizmami wybranymi z wielu możliwych, zwykle niepożądanych, przez dobór naturalny, a powstają do tego wybierania w sposób losowy, tj. bez związku z potrzebami. Zanim więc mechanizm reakcji zadziałał celowo i dał rozważany celowy skutek, musiał on powstać drogą darwinowską. Nikt nie uważa, że celowy skutek używania zaistniał po raz pierwszy właśnie w danym obserwowanym przypadku, tylko że jest to typowa reakcja, której mechanizm posiada już wiele ewoluujących obiektów.

Co to jest reakcja celowa, jakie reakcje może przepuścić dobór? Dobór sprawdza, czy po zmianie bodźca i wynikającej z niej zmianie obiektu, obiekt może istnieć i funkcjonować nadal. Czyli reakcja „celowa” pozwala zachować obiekt, w tym także mechanizm rozważanej reakcji, w postaci możliwie zbliżonej. Jeżeli wycofanie bodźca przywraca wcześniejszy stan, to dobór odpowie pozytywnie i taka najprostsza sytuacja jest najczęstsza. A więc reakcje plastyczne mają być na jakiś czas, póki istnieje potrzeba, ale zmiana taka powinna być odwracalna. Akurat trudno to zauważyć w przypadku używania i nieużywania. Czy więc normalnym efektem takiego mechanizmu jest zmiana ewolucyjna, która raczej powinna być trwała? Dafnie zmieniają w cyklu rocznym swoją postać, reagują także na inne parametry środowiska odpowiednią postacią, ale nikt nie uważa tych zmian za ewolucyjne. Nawet, jeżeli reakcja miałaby parametr swojej fazy przekazywany dziedzicznie i trwałaby przez pokolenia<sup>33</sup>, to kiedyś powinna się skończyć i przywrócić normę, w której pierwotnie powstała i została przetestowana.

Tak więc samo dziedziczenie adaptacyjnych cech nabytych jeszcze nie powoduje, że zmiana jest zmianą ewolucyjną. Jeżeli zmiana ta będzie trwała długo, to nieużywany mechanizm powrotu może się popsuć. Jeżeli

<sup>33</sup> self-sustaining loop opisane jest w ([GECOW 2010](#)) jako pamięć aktywności genów, występuje w dziedziczeniu komórkowym. W przypadku komórek wewnątrz wielokomórkowca nie ma jednak potrzeby powrotu.

bodziec środowiskowy trwa przez pokolenia i nie powróci już do postaci sprzed zmiany środowiska, to zmiana plastyczna pozostaje dostatecznie trwała i wtedy gotowi jesteśmy nazwać ją ewolucyjną.

Chwila powstania mechanizmu reakcji plastycznej i chwila któregoś kolejnego zadziałania tego mechanizmu, które w efekcie doprowadziło do zmiany ewolucyjnej, to dwie, zwykle bardzo odległe chwile. Zmiana środowiskowa, która doprowadziła do zmiany ewolucyjnej zachodzi w określonych okolicznościach, w których ewoluujący obiekt posiada już mechanizm plastyczności i jego reakcja na zmianę środowiska jest ewidentnie nielosowa.

Zgodziliśmy się, że brak wycofania permanentnego bodźca środowiskowego albo utrata mechanizmu powrotu prowadzi bezpośrednio do zmiany ewolucyjnej. Czy to wszystkie możliwości przekształcenia efektów plastycznej reakcji adaptacyjnej w zmianę ewolucyjną w ramach dziedziczenia cech nabytych? Ponieważ to reakcja, to nawet jeżeli trwała ona przez pokolenia po jednokrotnym bodźcu środowiskowym podtrzymywana drogą dziedziczenia epigenetycznego, powinna jednak ustać, co może być skutkiem typowej delikatności (soft inheritance) takiego dziedziczenia. Zmiany plastyczne to zwykle zmiany rozwojowe ograniczone do danego fenotypu. Jeżeli bodźce trwają przez jakiś dłuższy czas i zanikają, to czy typowa, genetyczna zmiana ewolucyjna nie ma już jak być wynikiem takiej plastyczności? Otóż jednak jest taki mechanizm przyczynowy, ale statystyczny, to dobór stabilizujący<sup>34</sup> Szmalhauzena, nazwany na Zachodzie przez Waddingtona asymilacją genetyczną. Dyskutanci na warsztatach w 2009r (GISSIS, JABLONKA 2011) zgodzili się, że jest to podstawowy mechanizm podążający za doraźnym mechanizmem ratunkowym plastyczności, Jest to tzw. efekt Baldwina. Baldwin wskazał go na przykładzie zmian kulturowych, które zdolne są do niemal natychmiastowej reakcji ratunkowej na szybkie zmiany środowiska.

Dziedziczenie cech nabytych rozumiane bywało szerzej – cechy nabyte nie koniecznie były związane z adaptacyjnym mechanizmem ich wytworzenia. Badano np. czy ucinanie ogona szczurom spowoduje wyrastanie krótszego ogona – dziś nas to śmieszy, ale wiemy i rozumiemy więcej. Jednak w pewnych okolicznościach nawet chirurgiczne zmiany okazały się dziedziczne i to epigenetycznie<sup>35</sup>, tą bogatą, mało dotąd znaną i niepoważaną drogą.

Jak widać, wydawałoby się – proste dziedziczenie cech nabytych okazuje się złożonym, wielowariantowym i wieloetapowym zjawiskiem prowadzącym do zmian ewolucyjnych „powstających nie całkiem losowo” a nawet „w wyniku instrukcji”.

### ***Mechanizmy lamarckowskie zmniejszają losowość zmian ewolucyjnych, ich brak w MS wymaga powstania EES***

Opisany mechanizm powstawania zmian ewolucyjnych na bazie plastyczności jest jedynie jednym z wielu mechanizmów prowadzących do oceny, że zmiany ewolucyjne powstają także nie całkiem losowo co tworzy lamarckowski wymiar ewolucji. Drugim z tych mechanizmów jest kanalizacja, czyli homeostaza rozwoju. Nawet genetyczne zmiany losowe po zadziałaniu tych mechanizmów regulacyjnych istotnie tracą na średniej letalności.

Do tego dochodzi proces kalibracji przez dobór wszelkich parametrów wyznaczających zmienność losową we wszystkich „czterech wymiarach ewolucji”. Samo powstanie wymiaru behawioralnego i symbolicznego związane jest bezpośrednio z powstaniem (na drodze darwinowskiej) układu nerwowego i pamięci, radykalnie zmieniających ryzyko zmian losowych i samą losowość testowanych hipotez. Powstały tak memy i kultura, nie przez wszystkich zaliczane do biologii. Niewątpliwie mają one wpływ na fitness, a mechanizmy ich rozwoju niewątpliwie mają charakter lamarckowski<sup>36</sup>.

<sup>34</sup> Baldwin effect. They suggested that when animals are faced with a new challenge, they first adapt by learning; this allows the population to survive until a congruent hereditary change, which simulates the learning-based adaptation, occurs.

In the mid-twentieth century, a Darwinian-Mendelian explanation for the inheritance of induced or learned responses was put forward by Conrad Waddington in Great Britain, and independently by Ivan Schmalhausen in the Soviet Union. Both proposed that selection for the genetic basis of the developmental capacity to respond adaptively to a new environmental stimulus leads to the construction of a genetic constitution that facilitates such an adaptation. Waddington termed the process *genetic assimilation*; Schmalhausen called it *stabilizing selection*. Waddington (1942) first described this idea in a short paper provocatively titled “Canalization of Development and the Inheritance of Acquired Characters.” He later conducted a series of experiments that gave substance to the idea. (JABLONKA ch.15, GISSIS, JABLONKA 2011)

<sup>35</sup> Odwrócenie kawałka cytoszkieletu pantofelka dziedziczy się poprzez membranom – patrz (GECOW 2010).

<sup>36</sup> Ewolucja kulturowa człowieka ma, w przeciwieństwie do naszych dziejów biologicznych, charakter lamarckowski. To, czego uczy się jedno pokolenie, przekazywane jest następnemu bezpośrednio w procesie uczenia się i w formie pisanej. Cechy nabyte są dziedziczone w technologii i kulturze. Ewolucja lamarckowska postępuje błyskawicznie i ma charakter kumulatywny” (GOULD 1991, s. 159). za (ŁASTOWSKI 2009) str.257.



Darwinowski mechanizm to gra<sup>37</sup> w 20 pytań, oczywiście pytanie szesnaste nie wybiera już ze zbioru równie wielkiego, jak pierwsze, ale zewnętrzny obserwator, nie znający wcześniejszych pytań i odpowiedzi (czyli zebranej wiedzy), ma wrażenie, że zbiór ten jest o wiele większy, a obserwując celność ostatnich pytań musi mieć wrażenie, że nie są one „w pełni losowe”<sup>38</sup>. Ukierunkowanie zmian określa termin „directed variations”. Zwykle jest on wiązany z Lamarckiem i przedstawiany jako alternatywa dla darwinowskiej zmienności losowej selekcjonowanej doбором naturalnym (takie ujęcie uzasadnione jest wskazaną wyżej podstawową różnicą obu teorii), stosowany jest także w technologii<sup>39</sup> DNA. Omawiane tu szersze rozumienie tego terminu jak np. przez Jabłonkę i Lamb<sup>40</sup> dopiero toruje sobie drogę. Istotą tego rozumienia jest wskazanie darwinowskiego źródła mechanizmów ukierunkowujących.

Mechanizmy lamarckowskie to właśnie te mechanizmy, które działają w aktualnym, rozważanym obiekcie, który właśnie ulega zmianie ewolucyjnej, i powodują, że powstająca propozycja zmiany ma o wiele większe prawdopodobieństwo być zmianą pożądaną, niż gdyby zmiany były całkiem losowe, jak to wynika z obliczeń na podstawie zmienności losowej zapisu genetycznego proponowanych jako jedyny mechanizm przez MS. Tak rozumiane mechanizmy lamarckowskie oczywiście nie mieszczą się w MS i ich rozważanie wymaga szerszej platformy, czyli postulowanego przez Jabłonkę i Lamb EES. Nie jest to odrzucenie MS (a jedynie dodanie do niego nowych obszarów, które nie są z nim sprzeczne) jak to wielu przyjmuje na podstawie dawnej (z zeszłego tysiąclecia) wiary, że geny wytłumaczają wszystko, więc nic nie pozostaje do dodania. Jednocześnie dawna wiara w „omyślność i nieadekwatną dziś archaiczność” poglądów i dorobku Lamarcka traci i tak wątpliwe podstawy. Jego podsumowania przetłumaczone uczciwie na obecne terminy okazują się celne i owocne. Nie widać obecnie sprzeczności w podejściu Darwina i Lamarcka, widać natomiast spore niedociągnięcia we wnioskowaniu XX-wiecznych biologów.

W biologii nie ma tradycji uważnego sprawdzania konieczności czynionych założeń do wyjaśnienia określonych zjawisk, raczej opisuje się i wyjaśnia zjawisko obserwowane w realnym świecie wyliczając zauważone okoliczności, bez sprawdzenia, które z nich są istotne – przecież i tak są, więc to przeszkadzać nie może. Takie podejście przy wyjaśnianiu coraz bardziej złożonych zjawisk niewątpliwie jest niewłaściwe i powoduje niepotrzebne trudności dając mniej zrozumienia. Ten postulat także dotyczy EES, gdyż, jak wskazałem, przejście od MS do EES polega na dodaniu nowych możliwości przez rozszerzenie założeń. Pozbawiając geny wyłączności w przenoszeniu informacji dziedzicznej Jabłonka zdawała sobie sprawę, że trzeba wskazać ogólniejsze pojęcie – w naturalny sposób jest to informacja biologiczna. Zaproponowała więc swoją definicję<sup>41</sup> informacji biologicznej, którą uważam za najcelniejszą, jaką znalazłem w literaturze. Moje prace także podążają w tych kierunkach proponując nowe ujęcie informacji biologicznej i badając skutki przyjmowania określonych założeń i mechanizmów ewolucji, jednak nie są to jeszcze uznane wyniki i pismo Kosmos nie jest właściwym miejscem do ich prezentacji. Czy przedstawiłem problem bezstronnie i obiektywnie? Na pewno nie. Nie wyobrażam sobie, by ktoś mógłby być tu bezstronny. Można postulować utrzymanie nazwy MS, ale trudno twierdzić, że mechanizmy lamarckowskie w opisanym znaczeniu zawarte są w dotychczas przyjmowanych założeniach tej teorii. Zależy też, co przyjmujemy jako te założenia. Opozycję przed zmianą nazwy podsumowuje artykuł (WRAY 2014). Niewątpliwie jednak, następuje wyraźny skok w „dopuszczalnych” interpretacjach, co powinno, moim zdaniem, mieć odzwierciedlenie w nazwie teorii. Dyskusja w tej sprawie właśnie się dzieje, można poczekać na jej wynik, ale ciekawiej jest uczestniczyć w podejmowaniu decyzji.

<sup>37</sup> Należy zgadnąć hasło zadając pytania, na które odpowiedzi mogą być jedynie „tak” lub „nie”.

<sup>38</sup> Zauważają to JABLONKA I LAMB (2005) w rozdziale 9 o wiele mówiącym tytule „Lamarckism Evolving: The Evolution of the Educated Guess”.

<sup>39</sup> DEWULF SIMON, 2011, *Directed variation of properties for new or improved function product DNA – A base for connect and develop* Procedia Engineering Volume 9, Pages 646–652 Proceeding of the ETRIA World TRIZ Future Conference 2006.

<sup>40</sup> “**2 Directed variation and the origin of novelty** The possibility that novelties can arise through directed variations seems at first sight to pose a theoretical problem. When Bateson (1979) compared biological and cultural evolution, he talked about their fundamental stochastic nature, and following Ross Ashby, stressed that no system can produce a novelty if it does not contain some source of the random. Since the evolutionary process obviously does produce novelties, a view such as ours, that emphasizes the importance of directed variations, which are seemingly part of a pre-existing repertoire of responses, appears to be paradoxical. In order to see why there is no paradox, it is essential to realize that ‘directed’ does not mean that induced variations are ‘uniform’, and it also does not mean that they are ‘predictable’ or ‘adaptive’. If heritable variations are influenced and even controlled by environmental cues, it does not mean that all individuals in the population have identical epialleles. ...” s.281 (JABLONKA I LAMB 1995)

<sup>41</sup> JABLONKA E., 2002, *Information: Its Interpretation, Its Inheritance and Its Sharing*. Philosophy of Science 69, 578-605

## Podsumowanie

Terminy „darwinizm” i „lamarckizm” mają różne znaczenia dla różnych ludzi. Obecnie są rzadko używane poprawnie w historycznym znaczeniu – twierdzą Ewa Jabłonka i Marion Lamb, które głównie przyczyniły się do wykazania, że nie tylko geny mogą przenosić informację dziedziczną, a nowe kanały dziedziczenia wykazują cechy mechanizmów lamarckowskich. Lamarckizm był postrzegany płytko i błędnie w wielu aspektach. Dziedziczenie cech nabytych głównie kojarzone z Lamarckiem, kiedyś odrzucone zbyt radykalnie, dziś odżywa w nowym, głębszym rozumieniu, ale głównie nie w oparciu o dziedziczenie epigenetyczne. Ogólnie mechanizmy lamarckowskie zwiększają szanse, w złożony i różnorodny sposób, na zmiany celne adaptacyjnie, przez co przestają one wyglądać na losowe, jawią się jako „wynikłe z instrukcji”, czyli „directed variations”, ale te „instrukcje” zostały wcześniej zdobyte drogą darwinowską. Bogactwo takich zjawisk powoduje duże trudności w skrótowym ich ujęciu. Coraz lepiej poznawany lamarckowski wymiar ewolucji nie jest wyjaśnialny w ramach założeń „Modern Synthesis” (MS). Nie znaczy to, że MS jest błędne i należy je odrzucić. Mechanizmy lamarckowskie powstały drogą darwinowskiego doboru naturalnego, ale wyjaśnienie ich i ich roli w ewolucji wymaga szerszych założeń niż przyjmuje MS, czyli rozszerzenia do EES („Extended Evolutionary Synthesis”) co obecnie staje się jednym z głównych tematów dyskusji.

## Current return to Lamarck in agreement with Darwin

### Summary

The terms ‘Darwinism’ and ‘Lamarckism’ mean different things to different people. Nowadays, they are rarely used in a historically correct way – Ewa Jablonka and Marion Lamb, the scientists that mainly contribute to proving that not only genes can carry hereditary information and new hereditary channels show characteristic of Lamarckian mechanisms. Especially Lamarckism was seen in false and superficial way in lot of aspects. The inheritance of acquired characters was connected to Lamarck. It was rejected too radically. Today it revives but mainly not basing on epigenetic inheritance. Generally Lamarckian mechanisms increase in the complex and diverse ways the chances of accurate adaptive changes, so they no longer look like a random, appear as ‘effects of instructions’ or ‘directed variations’ but these ‘instructions’ have been previously acquired through Darwinian natural selection. The richness of these phenomena causes great difficulty of their brief description. Lamarckian dimension of evolution is now known better. This phenomena cannot be explained in the range of Modern Synthesis assumptions. It does not mean, that MS is false and should be rejected. Lamarckian mechanisms are created by Darwinian natural selection, but their explanations need wider assumptions, than are a basis of MS, means Extended Evolutionary Synthesis is necessary. This theme is one of the main in current discussion.

### Literatura

- BEDNARCZYK A., 2009. *Jean-Baptiste de Lamarck. Spór wokół mechanizmu ewolucji. W dwusetną rocznicę ogłoszenia dzieła Philosophie zoologique (1809)*. Kwartalnik Historii Nauki i Techniki. Rok LIV nr 3-4 Warszawa, s.31-98.
- CORSI P. 2012. *Idola Tribus: Lamarck, Politics and Religion in the Early Nineteenth Century*, w: Aldo Fasolo (red) *The Theory of Evolution and Its Impact*. Springer.
- GECOW A., 2010, *Ewa, Jabłonka i Lamarck*, Kosmos 59, s.27–38
- GECOW A., 2014. *Steps or revolutions - emotions in the biology*. Dialogue and Universalism, No. 2/2014, 155-174
- GISSIS S. B., E. JABLONKA (red.) 2011. *Transformations of Lamarckism. From Subtle Fluids to Molecular Biology*. The Vienna Series in Theoretical Biology The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London.
- GOULD S. J., 1991. *Niewczesny pogrzeb Darwina*. PIW, Warszawa
- JABLONKA E., LAMB M.J., (1989) *The inheritance of acquired epigenetic variations*. Journal of Theoretical Biology, 139, 69-83.
- JABLONKA E, LAMB M.J., 1995, *Epigenetic Inheritance and Evolution: The Lamarckian Dimension*. Oxford University Press
- JABLONKA E, LAMB M.J., 2005, *Evolution in four dimensions: genetic, epigenetic, behavioral and symbolic variation in the history of life*. Cambridge, MIT Press.
- JABLONKA E, LAMB M.J., 2007. *The expanded evolutionary synthesis—a response to Godfrey-Smith, Haig, and West-Eberhard* Biol Philos 22:453–472
- JABLONKA E, LAMB M.J., 2008. *Soft inheritance: Challenging the modern synthesis*. Genetics and Molecular Biology 31 (2): 389-395.

- JABLONKA E., RAZ G., 2009. *Transgenerational Epigenetic Inheritance: prevalence, mechanisms and implications for the study of heredity and evolution*. *Quart. Rev. Biol.* 84, 131-176.
- JABLONKA E, LAMB M.J., 2010. *Transgenerational epigenetic inheritance*. In *Evolution: the extended synthesis* (eds M. Pigliucci & G. B. Müller), pp. 137–174. Cambridge, MA: MIT Press.
- JABLONKA E, LAMB M.J., 2011. *Changing thought styles: the concept of soft inheritance in the 20th century*. Zürich (Collegium Helveticum Heft 12). Pp. 119-157.
- LALAND K., ULLER T., FELDMAN M., STERELNY K., MÜLLER G. B., MOCZEK A., JABLONKA E., ODLING-SMEE J.. 2014. *Does evolutionary theory need a rethink? Yes, urgently*. *Nature*, V514, 9 Oct 2014
- LAMARCK J. B., 1960. *Filozofia zoologii*. PWN, Warszawa.
- ŁASTOWSKI K., 2009. *Dwieście lat idei ewolucji w biologii. Lamarck — Darwin – Wallace*. *Kosmos* 58, 257–271.
- MAYR, E. 1982. *The growth of biological thought: Diversity, Evolution, and Inheritance*. Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press.
- WILKINS A.S., 2002. *The evolution of developmental pathways*, Sunderland MA Sinauer Associates.
- WRAY G.A., HOEKSTRA H.E., FUTUYMA D.J., LENSKI R.E., MACKAY T.F.C., DOLPH SCHLUTER D., STRASSMANN J.E. 2014. *Does evolutionary theory need a rethink? No, all is well*. *Nature*, V514, 9 Oct 2014

Współczesny powrót do Lamarcka w zgodzie z Darwinem .....	1
Warunki początkowe .....	1
Ewa Jabłonka i Marion Lamb przewracają mur genetyki populacyjnej .....	2
„Soft inheritance” .....	4
Dziedziczenie cech nabytych, rehabilitacja Lamarcka .....	5
Etapy powstawania zmiany ewolucyjnej drogą „dziedziczenia cech nabytych”, plastyczność .....	7
Mechanizmy lamarckowskie zmniejszają losowość zmian ewolucyjnych, ich brak w MS wymaga powstania EES .....	8
Podsumowanie .....	10
Current return to Lamarck in agreement with Darwin .....	10
Summary .....	10
Literatura .....	10

Tekst jest przed formatowaniem.

cytaty

odniesienia literaturowe obecne w „Literatura”

odniesienia literaturowe nieobecne w „Literatura”, a jedynie w przypisach