

**Symposium na temat „Bioenergetyka wzrostu:
modelowanie i badania empiryczne”
(Bielefeld, Niemcy, 21–23 II 1994 r.)**

Można pozazdrościć Niemcom szeregu instytucji, które czynią życie naukowe w tym kraju szczególnie atrakcyjnym. Do takich należy Centrum Badań Interdyscyplinarnych (Zentrum für interdisziplinäre Forschung – ZiF), związane z Uniwersytetem Bielefeld. Instytucja ta dysponuje

pokaźnym budżetem, a także kompleksem budynków, wyposażonym w różnej wielkości sale obrad, sale wykładowe, pokoje do pracy zespołowej i indywidualnej, bibliotekę, wszelkie pomoce techniczne w rodzaju kopiarek i komputerów, oraz w pawilony mieszkalne (z krytym basenem). ZiF leży na skraju lasu, o paręset metrów od głównego kompleksu futurystycznych budowli Uniwersytetu Bielefeld. Wszystko to służy organizowaniu zespołowych przedsięwzięć naukowych, od kilkudniowych spotkań roboczych po wielomiesięczne prace zespołowe, realizowane przez zaproszonych ze świata specjalistów, którzy mieszkają i pracują w Centrum. Warunkiem sponsorowania takich przedsięwzięć przez ZiF jest interdyscyplinarność. Terminarz roku 1994 obejmuje na przykład wielomiesięczny program dotyczący „Inteligencji przedrozumowej” (z kilkoma warsztatami – od matematyki i robotyki po biologię).

Z inicjatywy Fritza Trillmicha (Uniwersytet Bielefeld) i Rudiego Drenta (Uniwersytet w Groningen), ZiF przyjął pod swoją opiekę sympozjum (typu: warsztat) poświęcone bioenergetyce wzrostu. Interdyscyplinarność miała być zapewniona przez obecność ekologów, ekofizjologów, etologów i ewolucjonistów, oraz matematycznych „modelarzy”. Jak na standardy ZiF, mieszanka ta była trochę za bardzo homogenna, za to jak na potrzeby uczestników – w sam raz.

Większość uczestników stanowili badacze niemieccy i holenderscy. Z Holandii przyjechali: R. H. Drent, P. Boon, Ch. Derenberg, G. H. Visser (wszyscy z Groningen); S. A. L. M. Kooijman i C. Zonneveld z Amsterdamu, M. W. Dietz (Utrecht), C. M. Lessels (Heteren), Th. Piersma (Texel), H. Schekkerman (Wageningen) i K. Westerterp (Maastricht); z Niemiec: F. Trillmich, J. Rozman, J. Künkele, Th. Meijer, M. Raffel (wszyscy z Bielefeld), Th. Ruf z Marburga, M. Klaasen (Max Planck Institut, Andechs). Również z krajów niemieckojęzycznych przybyli Barbara i Michael Taborsky (Wiedeń), oraz H. Richner (Berno). Zza oceanu specjalnie na to sympozjum przybyli R. Ricklefs (Filadelfia), J. Kenagy (Seattle) i J. S. Millar (London–Ontario, Kanada). Nieco bliżej miał A. Ar (Tel Aviv) i dwoje uczestników z Wielkiej Brytanii: A. I. Houston (Bristol) i J. K. Kirkwood (Londyn). Ja też miałem niedaleko.

Zresztą, kto był skąd trudno się było zorientować, gdyż niektórzy Niemcy i Anglicy pracują obecnie w Holandii, Holendrzy w Niemczech, Europejczycy właśnie wrócili z Ameryki, a Amerykanie jakiś czas zostaną. Wielu spotyka się co pewien czas a to w Ameryce Południowej, a to na Galapagos, a to na Antarktydzie. To, co na Waszym sprawozdawcy zrobiło ogromne wrażenie, to właśnie ów splot wzajemnych powiązań, współpracy, przyjaźni, wymiany doktorantów i stypendystów. Nie ma co ukrywać, trafiają się też spory i personalne konflikty, ale z całą pewnością nie ma jednego: izolacji i zasiedzenia. Część z wymienionych wyżej nazwisk – to badacze powszechnie znani (*sapienti sat*); inni – to doktoranci, ale tacy, o których jeszcze usłyszymy. Z całą pewnością brakowało szeregu osób, których dorobek wskazuje, że bardzo byliby pomocni. Jednych zaproszono, ale nie mogli przyjechać, innych nie zaproszono, chociaż mogliby. No, ale gdyby byli wszyscy – byłby to światowy kongres, a nie robocze spotkanie.

Organizatorzy zaopatrzyli zawczasu wszystkich uczestników nie tylko w spis adresów, numerów e-mail, itp., ale wyprodukowali także „reader” – dwutomowe dzieło, w którym przedrukowano wybrane publikacje lub nie opublikowane maszynopisy mówców, tak aby wszyscy mogli się lepiej merytorycznie przygotować do obrad. Niektórzy przywieźli i rozwiesili plakaty – to był dobry pomysł, mimo że nie przewidziany przez organizatorów.

Obrady trwały – z krótkimi przerwami na kawę i posiłki – od 8.30 rano do późnego wieczora. Skupiono się na czterech tematach, którym poświęcono osobne sesje plenarne w ciągu dwóch pierwszych dni. Wieczór drugiego dnia i całe przedpołudnie dnia trzeciego poświęcone były dyskusjom w mniejszych grupach. Poszczególne wystąpienia różniły się od siebie bardzo pod względem treści i formy: od standardowych doniesień o wynikach konkretnych prac eksperymentalnych, poprzez referaty przeglądowe, a na stawianiu drażliwych pytań i proponowaniu kontrowersyjnych pomysłów

skończywszy. Dyskusje były znakomite, a ich czas limitowany tylko wytrzymałością uczestników. Kontynuowano je zresztą przy kawie i przy posiłkach.

Na sesji pierwszej, pt. „Budżety energetyczne w czasie wzrostu”, przeglądowe referaty wygłosili R. Ricklefs („Po co układać budżety”), J. Kenagy („Porównanie ssaków i ptaków”), H. Richner („Znaczenie składu pokarmu”), G. H. Visser („Konflikt między termoregulacją i wzrostem u ptaków brodzących”), po czym nastąpiła ogólna dyskusja. W sesji tej po raz pierwszy wyłynęły problemy, które miały się pojawiać ciągle, i których bynajmniej nie rozwiązano: jak odróżnić podejście funkcjonalne (ewolucyjne) od mechanistyczno-fizjologicznego (i jakie są korzyści z obydwu); czym różni się ograniczenie dopływu energii od ograniczenia jej wykorzystania; jakie zyski i straty kryją się za wyborem rozmaitych strategii alokacji zasobów w rozrodzie; jakie ostatnie wyniki eksperymentalne są szczególnie doniosłe.

Drugą sesję: „Wydajność biologiczna i teorie wzrostu” zainaugurował S. A. L. M. Kooijman, lansując swoją koncepcję dynamicznych budżetów energetycznych, a zaraz po nim C. Zonneveld pokazał zastosowanie tego modelu do energetyki wzrostu embrionu. Pomysły Kooijmana, zawarte m.in. w książce niedawno opublikowanej przez Cambridge University Press, zasługują na osobne omówienie. Ich doniosłość polega na rygorystycznym formalizmie i konsekwencji w rozwijaniu uniwersalnego matematycznego modelu budżetu energetycznego; ponieważ jest to model dynamiczny, ostatecznie rozwiązania (różne jakościowo) zależą od parametrów, a tych jest stosunkowo niewiele. Słabością podejścia Kooijmana wydaje się być to, że biologia (tj. optymalizujące działanie doboru i ograniczenia ewolucyjne) nie stoi u podstaw konstruowania modelu, lecz pojawia się dopiero przy interpretacji dopasowanych parametrów. Najlepszym dowodem, że może to prowadzić do sprzeczności, był właśnie model Zonnevelda.

A. Ar pokazał niesłychanie ciekawe studium porównawcze energetyki rozwoju embrionów gadzich i ptasich, po raz pierwszy ujawniając znakomite dane empiryczne. Th. Ruf mówił o wpływie sezonowych zmian wielkości ciała i aktywności płciowej gryzoni na ich budżety energetyczne. Dyskusja, która się potem rozwinęła, dotyczyła sprawy wydajności energetycznej różnych strategii rozrodu (np. gniazdowniczość–zagniazdowniczość). Po kolacji były jeszcze wystąpienia Th. Piersmy i M. Klaasena o cyklicznym wzroście dorosłych i niedocenianym dotąd znaczeniu deponowania białka u ptaków wędrownych.

Drugiego dnia w mniejszym stopniu zajmowano się sprawami mechanizmów fizjologicznych i energetycznej wydajności, a w większym – ewolucyjnym podejściem do budżetów energetycznych. Tytuł sesji brzmiał: „Skalowanie do metabolizmu podstawowego (BMR)”, ale nic z tego nie wyszło. Ton narzuciła w świetnym wystąpieniu C. M. Lessels („Stosunki porównawcze: ograniczenie czy wybór?”), w którym kokietując nieco swoją rzekomą ignorancją w sprawach bioenergetyki, pokazała jak ważne jest rozumowanie w kategoriach ewolucyjnych. Niżej podpisany miał mówić o poszukiwaniu procesów ograniczających budżety energetyczne i wzrost, ale wobec referatu przewodniczki musiał dodatkowo improwizować na temat, jak się to wszystko ma do zdyscyplinowanej teorii optymalizacji historii życiowych. K. Westerterp przedstawił wyniki fascynujących badań skrajnie wysiłkowych budżetów energetycznych i gospodarki tłuszczowej, w których dowiódł, iż wąskim gardłem dla budżetu energetycznego jest absorpcja jelitowa. Autor świetnie wybrał obiekt badawczy (*Homo sapiens*) i dzięki temu może robić eksperymenty, na jakie nie zgodziłaby się żadna komisja etyczna, gdyby chodziło o zwierzęta.

J. K. Kirkwood – ten sam, który dziesięć lat temu zwrócił uwagę na metaboliczne ograniczenie budżetów energetycznych i jako pierwszy wyliczył allometryczną regresję opisującą to ograniczenie – mówił tym razem o czynnikach rozwojowych ograniczających wzrost organizmu (np. wzrost kości). Państwo Taborsky z Wiednia wrócili właśnie z Nowej Zelandii, gdzie szczegółowym badaniom poddali rozród u kiwi – jak wiadomo ptak ten znosi gigantyczne jaja, z potężnym żółtkiem, i wygląda na to, że wobec nieobecności drapieżników może to być najbardziej wydajna strategia. Th. Meijer mówił zaś

o innych ptakach: o australijskich zeberkach, które okazują się niestety nieplastyczne w aklimatyzacji do bardzo nawet napiętych budżetów energetycznych (jak trzeba, to żerują nawet w nocy). Sesja ta ujawniła, że badania czynników ograniczających budżety energetyczne są w dynamicznej fazie, kiedy to rodzi się więcej konfuzji i wątpliwości, niż wyjaśnień. Zgodzono się co do tego, że BMR i maksymalne budżety pozostają w wątplym związku, że w badaniach empirycznych trudno jest odróżnić czy mamy do czynienia z faktycznym pułapem energetycznym, czy też z ewolucyjnym kompromisem, oraz że analizy allometryczne niczego wyjaśnić nie mogą. Mimo to do końca sympozjum ponawiano postulat, aby zebrać dostępne dane i wyprodukować nową regresję allometryczną („Kirkwood II”) i uparczywie pytano, czy tempo wzrostu zależy od BMR.

Po południu A. I. Houston i M. Klaasen omawiali matematyczne modele dotyczące alokacji energii i kompromisów w procesach wzrostu ptaków, zwracając uwagę na problem drapieżnictwa oraz optymalnego podziału zasobów pomiędzy rodziców i potomstwo. J. S. Millar przedstawił wzorce wzrostu u gryzoni z perspektywy ekologicznej. Pokazał dane doświadczalne potwierdzające istnienie przetargu pomiędzy długością życia a rozrodem (jak to ujął: „reproduction kills”). Motyw odwrotnej korelacji sumarycznego tempa metabolizmu i długości życia powracał wielokrotnie w ciągu całego spotkania.

Wieczorem trwały dyskusje w małych grupach, był też recital wiolonczelowy (Bach, Schumann, Hindemith) i wystawna kolacja (na koszt własny...).

Sympozjalne dyskusje nie przyniosły żadnych ostatecznych rozstrzygnięć, nie sporządzono konspektów podsumowujących publikacji (na co liczyli organizatorzy). Ale jestem pewien, że takie publikacje powstaną, jeżeli tylko uczestnicy nieco ochłoną po gorączkowych dyskusjach, i nie zapomną dodać w „Acknowledgements” ile ich przemyślenia zawdzięczają sympozjum w Bielefeld. Spodziewam się, że notatniki wszystkich uczestników wyglądają podobnie do mojego: na marginesie zapisków dotyczących słuchanego właśnie wystąpienia liczne notatki zatytułowane „Pomysł”, „Zapytać X-a, czy...”, „Policzyć, czy...”, „Uwaga: doczytać ...”, itd. Objętość tych marginesów kilkakrotnie przerasta pozostałe notatki i będzie stanowiła dla mnie źródło inspiracji na dłuższy czas.

January Weiner