

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Jana S. Boratyńskiego**  
**"Elastyczność fenotypowa mechanizmów produkcji i utraty ciepła, jej zmienność**  
**sezonowa oraz związek z heterotermią u małych gryzoni"**

**Formalne aspekty rozprawy**

Recenzowana praca doktorska powstała pod opieką Pani dr hab. Małgorzaty Jefimow i Pana dr hab. Michała S. Wojciechowskiego na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu. Badania finansowane były z grantu Narodowego Centrum Nauki przyznanego dr hab. S. Wojciechowskiemu i z grantu Dziekana Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska UMK przyznanego Doktorantowi. Badania zostały przeprowadzone za zgodą Lokalnej Komisji Etycznej ds. Doświadczeń na Zwierzętach w Bydgoszczy.

Rozprawa ma streszczenie (napisane po polsku i po angielsku), część podsumowującą całość zagadnienia w języku polskim (10 stron). Następnie są kopie trzech publikacji w języku angielskim. Prace te ukazały się w czasopismach *Journal of Comparative Physiology, Physiological and Biochemical Zoology* oraz w *Journal of Experimental Biology* w latach 2016-2017. Zgodnie z zamieszczonymi w rozprawie oświadczeniami obydwójga opiekunów oraz doktoranta, udział mgr Jana S. Boratyńskiego we wszystkich etapach powstawania tych prac był znaczący.

Za najważniejsze merytoryczne aspekty pracy uważam: (i) wykazanie różnic w elastyczności fenotypowej w odpowiedzi na zmianę fotoperiodu, z równoczesnym udokumentowaniem osobniczej powtarzalności tej elastyczności, co wskazuje na ewolucyjny potencjał tej cechy; oraz (ii) wykazanie, iż za zimowe zawężenie normy reakcji tempa metabolizmu odpowiada najprawdopodobniej zmniejszona czułość osi podwzgorzowo-przysadkowo-nadnerczowej.

Ponadto, za ważne zalety pracy uważam:

1. Konsekwentne stosowanie układu eksperymentalnego w trzech publikacjach wchodzących w skład rozprawy. Tematy podejmowane w kolejnych publikacjach wynikają z wyników poprzednio uzyskanych. Jest to przejrzysty układ pozwalający na silne wnioskowanie i ułatwiający łączną dyskusję wyników.
2. Zawartą w polskojęzycznym podsumowaniu i w pierwszej publikacji dyskusję wyników w odniesieniu do zmian klimatu i związanego z nim wzrostu nieprzewidywalności warunków środowiskowych. Dyskusja ta jest bardzo trafna i podkreśla szersze znaczenie uzyskanych wyników.
3. Adekwatny do celów wybór metod badawczych. Pod tym względem szczególnie rozbudowana jest trzecia publikacja, w której Doktorant zastosował manipulacje poziomem melatoniny i pomiar kortyzolu. Analizy statystyczne są prawidłowe, a wyniki

zostały trafnie zinterpretowane na tle aktualnej literatury. Słowem, jest to solidna rozprawa na światowym poziomie.

Słabsze aspekty rozprawy:

1. W pracy nie została w sposób jasny zdefiniowana heterotermia. W polskojęzycznym tekście w miejscu anglojęzycznej *heterothermy* Doktorant wymiennie stosuje określenia „zdolność do odrętwień” oraz określenia „odrętwienia dobowe” i „dienne”.
2. Pomiar podstawowego tempa metabolizmu (BMR) miały miejsce w ciągu dnia. Wiadomo, że długość dnia, również w interakcji z temperaturą otoczenia wpływa na aktywność chemiczników dzungarskich (red S. Halle, N.C. Stenseth 2000, *Activity Patterns in Small Mammals: An Ecological Approach*). Ponieważ długość fotoperiodu była ważnym czynnikiem w dwóch pierwszych pracach wchodzących w skład rozprawy, można spodziewać się, iż część zmienności w BMR mogła wynikać z faktu pomiaru w dzień, kiedy wzorce aktywności są różne. Natomiast pomiary BMR w nocy mogłyby lepiej odzwierciedlać faktyczne, podstawowe koszty utrzymania. W pracy nie zostało przedyskutowane w jakim zakresie decyzja o pomiarach BMR w dzień, a nie w nocy może wpływać na uzyskane wyniki.
3. W publikacjach wchodzących w skład rozprawy nie podano czy w trakcie pomiarów BMR była monitorowana aktywność zwierząt, ani czy pomiary były wykonane w ciemności. Muszę jednak założyć, że tak było, ponieważ jest napisane, że za miarę BMR przyjęto najniższy, stabilny odczyt 2-minutowy.
4. Dwie strategie chemiczników – reaktywność i brak reaktywności na zimowy fotoperiod nie są moim zdaniem wystarczająco wykorzystane. W pierwszej pracy, jest na ten temat wzmianka, ale strategia ta nie została najprawdopodobniej uwzględniona w trakcie prowadzenia badań. W dwóch kolejnych pracach, strategia jest uwzględniona jako czynnik w analizie. Dla pełnego obrazu znaczenia tych dwóch strategii dobrze byłoby wiedzieć, czy chemiczniki dzungarskie charakteryzują się dwoma fenotypami (wrażliwym i niewrażliwym na zmiany fotoperiodu) również w populacjach naturalnych; oraz czy strategie te są dziedziczne. Informacje te można wyczytać w cytowanej literaturze, ale odniesienie się do nich w tej rozprawie byłoby ważnym uzupełnieniem opisywanego zjawiska.
5. W trzeciej publikacji brakuje bardziej precyzyjnego opisu metody pomiaru kortyzolu. W jakim stopniu zastosowana metoda badawcza jest specyficzna dla kortyzolu? Ile było powtórzeń technicznych? Jaka była powtarzalność pomiarów dla powtórzeń technicznych?

### **Komentarz edytorski**

Z technicznego punktu widzenia rozprawa przygotowana jest bardzo starannie; zarówno polskojęzyczna jak i anglojęzyczna część są wolne od błędów językowych. Wykresy są czytelne. Moje drobne uwagi edytorskie mają marginalne znaczenie.

- Tytuł rozprawy byłby bardziej precyzyjny, gdyby zamiast „małych gryzoni” był w nim wymieniony chemicznik dzungarski.

- Czytanie rozprawy znacznie ułatwiłoby zestawianie stosowanych w niej skrótów.

- W polskojęzycznej wersji streszczenia jest parę drobnych błędów gramatycznych.
- W tabelach w suplemencie do pierwszej publikacji część istotnych wyników nie ma podanych różnic między wartościami dla trzech kolejnych aklimacji.
- W trzecim maszynopisie pozostało parę literówek, brak jest gwiazdki na Fig 2, a na Fig 4 nie widać kolorów. W tabeli 1 nie wyjaśniono znaczenia gwiazdek, które pojawiają się w miejscu liter oznaczających porównania w parach.

### **Wniosek końcowy**

Podsumowując, stwierdzam, iż przedłożona przez mgr inż. Jana S. Boratyńskiego rozprawa doktorska pod tytułem „Elastyczność fenotypowa mechanizmów produkcji i utraty ciepła, jej zmienność sezonowa oraz związek z heterotermią u małych gryzoni” zawiera oryginalne rozstrzygnięcie jednego z ważnych problemów naukowych ekologii fizjologicznej, a przez to stanowi znaczący dorobek w zakresie nauk biologicznych. Rozprawa w pełni spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim przez obowiązujące w Polsce prawo dotyczące stopni i tytułów naukowych. W związku z tym wnioskuję do Rady Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu o dopuszczenie mgr inż. Jana S. Boratyńskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Ze względu na fakt opublikowania całości materiału zawartego w rozprawie w liczących się czasopismach naukowych (IF: 1,9; 2,1 i 3,3), wysoką wartość poznawczą uzyskanych wyników oraz staranność przygotowania rozprawy wnioskuję o jej wyróżnienie.

Kraków, 31 sierpnia 2017

*Joanna Rutkowska*