

### **C.1. Popularnonaukowy opis prowadzonych badań w ramach rozprawy doktorskiej**

Mało kto zapewne zastanawia się, od czego zależy wzrost organizmu; czy odbywa się poprzez zwiększenie liczby komórek, czy może jednak poprzez powiększenie samych komórek. Jest to dosyć istotne i zwracają na to uwagę np. zootechnicy, którym udało się wyhodować zarówno wysokowydajne rasy zwierząt mięsnych, u których powiększone mięśnie składają się z większych komórek (świnie pietrain), jak i rasy, u których ten sam efekt uzyskano poprzez zwiększenie ilości komórek (bydło błękitne belgijskie czy owce beltex). Jeżeliby się dokładniej przyjrzeć konsekwencjom wynikającym z faktu istnienia różnic między komórkami pod względem wielkości, to można wyciągnąć bardzo ciekawe wnioski. Okazuje się, że wielkie komórki będą się charakteryzować mniejszą sumaryczną powierzchnią błon niż komórki mniejsze. Błony komórkowe są kosztowne w utrzymaniu, organizm musi „płacić” za pracę pomp jonowych utrzymujących gradienty pomiędzy komórką a przestrzenią międzykomórkową. Z drugiej strony przez te same błony dostają się do cytoplazmy składniki odżywcze oraz jest dostarczany tlen. Wydaje się więc, że większa powierzchnia błon może być czasem korzystniejsza.

Wiele czynników środowiskowych wpływa na organizmy. Mogą to być np.: nasłonecznienie, wilgotność, dostępność pokarmu, obecność drapieżników itp. Do jednych z najważniejszych jednak należy temperatura i dostępność tlenu. Temperatura szczególnie wpływa na organizmy zmiennocieplne, które nie mają możliwości wydajnej termoregulacji. Wpływ tych czynników można rozpatrywać też na poziomie wielkości komórek. Organizmy zmiennocieplne w wyższej temperaturze mają wyższe tempo metabolizmu, więc powinny raczej składać się z mniejszych komórek (lub inaczej: jeżeli będą się składać z mniejszych komórek, będą lepiej przystosowane do życia w wyższej temperaturze). Na odwrót w temperaturze niższej, gdzie komórki powinny być mniejsze. Wpływ tlenu powinien kształtować wielkości komórek jeszcze inaczej. Tlen jest transportowany wydajniej w błonach komórkowych niż w cytoplazmie, więc należy się spodziewać, że niższa dostępność tlenu (hipoksja) powinna wpływać na zmniejszenie komórek, żeby dostarczenie tlenu było bardziej wydajne. W normalnym stężeniu tlenu powinny być preferowane komórki większe.

Tlen i temperatura mogą też wpływać na organizm nie tylko na poziomie komórkowym, ale i na poziomie wyższym. Przykładem może być tutaj Termiczna Reguła Wzrostu (*Temperature Size Rule, TSR*), która polega na tym, że u wielu organizmów zmiennocieplnych obserwuje się zjawisko szybszego wzrostu w wysokiej temperaturze, ale do niższych finalnych mas ciała niż w niskiej temperaturze. Zjawisko to ciągle pozostaje nie do końca wyjaśnione i nie wiadomo zbyt wiele o wpływie wielkości komórek na rozmiary ciała w różnych temperaturach. Co ciekawe, na jednym gatunku wykazano, że obniżenie zawartości tlenu może wpływać na odwrócenie TSR

Innym zjawiskiem, gdzie temperatura i tlen mogą oddziaływać razem, są różne parametry biologii termalnej, czyli krytyczne temperatury, preferowane temperatury czy krzywa osiągnięć w temperaturze. Wiadomo, że hipoksja obniża maksymalną krytyczną temperaturę, czyli maksimum termiczne, w jakim organizm jest w stanie funkcjonować.

W swoim doktoracie zamierzam przetestować, jak tlen i temperatura wpływa zarówno na wielkości komórek, osiągi fizjologiczne, jak i wzrost organizmów. Jak wielu biologów, pracuję na organizmie modelowym. W moim wypadku jest to równonóg (stonoga) z gatunku prosionek szorstki (*Porcellio scaber*). W celu przetestowania wspomnianych hipotez przeprowadziłem kilka eksperymentów. W jednym z nich hodowałem przez ponad dwa lata stonogi w różnych warunkach tlenowych i termicznych i w trakcie rozwoju mierzyłem ich tempo metabolizmu oraz wielkości komórek. Śledziłem także ich wzrost. W innym eksperymencie zbadłem, jak obniżona zawartość tlenu wpłynie na preferowane przez prosionki temperatury oraz na ich fizjologiczne osiągi, mierzone jako tempo biegania. Zbadłem też krytyczne temperatury oraz wpływ wielkości matki na wielkość potomka. Dotychczas uzyskane wyniki wskazują, że hipoksja obniża preferowaną i maksymalną krytyczną temperaturę oraz negatywnie wpływa na możliwości fizjologiczne prosionków. Na wielkości komórek istotny wpływ ma tlen, jednakże zależy on mocno od masy ciała. Wykazałem też, że większe matki mogą produkować większe potomstwo. Wyniki moich badań przyczynią się do dogłębniejszego zrozumienia roli wielkości komórek we wzroście organizmów oraz tego, jak tlen i temperatura mogą kształtować różne cechy organizmów.