

DOI: 10.25205/978-5-4437-1691-6-117

**МИЕЛОПЕРОКСИДАЗА КАК ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МАРКЕР ВОСПАЛЕНИЯ
НА ПРИМЕРЕ *PARASALMO MYKISS******MYELOPEROXIDASE AS A FUNCTIONAL MARKER OF INFLAMMATION
ON THE EXAMPLE OF *PARASALMO MYKISS***

Н. А. Чечкова

Петрозаводский государственный университет

N.A. Chechkova

Petrozavodsk State University

✉ tche4kova.natalia@yandex.ru

Аннотация

В исследовании рассматривается физиологическая роль миелопероксидазы как показателя функционального состояния нейтрофильных гранулоцитов. На примере четырех возрастных групп *Parasalmo mykiss* выявлено достоверное увеличение активности фермента с возрастом и в зависимости от условий окружающей среды. Результаты выполненного исследования необходимы для характеристики состояния неспецифических клеточных факторов защиты у объектов аквакультуры.

Abstract

The study examines the physiological role of myeloperoxidase as an indicator of the functional state of neutrophilic granulocytes. Using four age groups of *Parasalmo mykiss* as an example, a reliable increase in enzyme activity with age and depending on environmental conditions was revealed. The results of the study are necessary to characterize the state of non-specific cellular defense factors in aquaculture objects.

Миелопероксидаза (МПО) — это фермент, который играет важную роль в иммунной системе организма. Он участвует в процессе фагоцитоза, при котором клетки иммунной системы поглощают и уничтожают патогены. Повышенный уровень МПО может служить маркером риска развития воспалительных реакций и ранней диагностики патологического состояния организма, вызванного инфекциями. Высокопродуктивные линии *Parasalmo mykiss* обладают слабой резистентностью к возбудителям инфекций, что во многом зависит от особенностей их анатомо-физиологического барьера, иммунной системы, включая клеточные факторы врожденного иммунитета. Активность фагоцитирующих клеток врожденного иммунитета определяется их метаболическими свойствами, способностью элиминировать чужеродные антигены внутриклеточным или внеклеточным киллингом также за счет внеклеточных сетей (*neutrophil extracellular traps*, NET), облегчающих последующий фагоцитоз.

Целью данного исследования стало изучение функционального состояния фагоцитов *P. mykiss*. Акцент сделан на определении активности МПО как функционального маркера воспаления для ранней диагностики и профилактики бактериозов объектов аквакультуры. Снижение метаболической активности фагоцитирующих клеток свидетельствует о длительной персистенции возбудителей и хронизации инфекционного процесса, повышение является объективным признаком острой фазы инфекционного заболевания.

Для исследования активности миелопероксидазы фагоцитов было отобрано 40 особей *P. mykiss* четырех возрастных групп (по 10 особей в каждой группе), выращенных при разных условиях окружающей среды. Кровь для анализа отбирали из хвостовой вены. Фракционирование клеток крови выполняли дифференциальным центрифугированием в градиенте плотности. Для этого пробу крови центрифугировали 30 мин при 1500 об/мин. Активность миелопероксидазы в фагоцитах оценивали спектрофотометрически. В качестве субстратной смеси использовали ортофенилендиамин, фосфатно-цитратный буфер, раствор перекиси водорода, суспензию опсонизированного зимозана и 10%-ю серную кислоту для остановки реакции. Все измерения выполняли на универсальном однолучевом спектрофотометре LEKI SS2107 в трехкратной повторности. Статистическую обработку результатов выполняли с помощью Analysis ToolPак в программном приложении Excel. Статистически достоверным уровнем значимости считали $p \leq 0,5$.

* Исследование выполнено на средства гранта Российского научного фонда № 322-23 (соглашение № 23-16-20026), проводимого совместно с Республикой Карелия с финансированием из Фонда венчурных инвестиций Республики Карелия (ФВИ РК).

В результате определения активности миелопероксидазы в фагоцитирующих клетках крови радужной форели спектрофотометическим методом установлено достоверное снижение активности фермента с увеличением возраста форели. У однолетних и двухлетних особей форели активность миелопероксидазы фагоцитов находилась в диапазоне от $1,09 \pm 0,04$ до $1,24 \pm 0,08$ опт. ед., в то время как у трехлетних и четырехлетних особей — в диапазоне от $0,43 \pm 0,01$ до $0,86 \pm 0,01$ опт. ед. Необходимо отметить, что содержание МПО в фагоцитах исследуемых особей радужной форели зависело от условий выращивания. Так, при повышении температуры и плотности посадки содержание МПО увеличивалось в среднем на 10–15 % независимо от возраста рыбы. Это может быть связано с тем, что при стрессе происходит активация синтеза МПО как одного из защитных механизмов. Полученные первичные данные свидетельствуют о необходимости использования функционального состояния фагоцитов (нейтрофильных гранулоцитов) высокопродуктивных линий объектов аквакультуры для характеристики состояния неспецифических клеточных факторов защиты, особенно при патологиях, соответствующих острым или хроническим воспалительным и (или) инфекционным заболеваниям различной этиологии.