

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОЛЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра ПРиПРП

Допущено к защите
Заведующий кафедрой
Цвирко Л.С.
(Ф.И.О)

_____ 20__ г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)

на тему:

”Влияние NaCl на подращивание личинок радужной форели *in vitro*“

Специальность 1-74 03 03 «Промышленное рыбоводство»

Студент 5 курса, группы 14ПР-1

Промышленное рыбоводство

(подпись)

Брич Ю. В.
(Ф.И.О)

Научный руководитель:

Старший преподаватель

(подпись)

Гук Е.С.
(Ф.И.О)

ПИНСК, 2019

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 56 страниц, 11 рисунков, 13 таблиц, 61 источник, 1 приложение.

Ключевые слова: РАДУЖНАЯ ФОРЕЛЬ, ЛИЧИНКИ, ТЕМП РОСТА, РЕЗОРБЦИЯ ЖЕЛТОЧНОГО МЕШКА, ВЫЖИВАЕМОСТЬ, РАСТВОРЫ ХЛОРИДА НАТРИЯ.

Цель работы: исследовать влияние постоянной экспозиции в растворах NaCl различных концентраций на линейный рост и выживаемость личинок радужной форели.

Методы исследований: постановка эксперимента *in vitro*, экспресс-тест физиологических нагрузок (голодание), биометрическая обработка данных с помощью программ ImageJ и статистическая среда R.

Полученные результаты и их новизна: опытным путем установлено влияние постоянной экспозиции в растворах NaCl различных концентраций на темп роста, скорость резорбции желточного мешка и выживаемость личинок радужной форели; элементом научной новизны полученных результатов является расширение диапазона оптимальных, летальных и сублетальных концентраций солености для личинок радужной форели.

Степень использования: результаты исследований внедрены в работу предприятия КФХ «Финюрид».

Область применения: аквакультура, товарное рыбоводство, промышленное выращивание радужной форели.

ABSTRACT

Thesis work: 56 pages, 11 pictures, 13 tables, 61 sources, 1 attachment.

Key words: RAINBOW TROUT, LARVAE, GROWTH RATE, YOLK-SAC RESORPTION, SURVIVAL, SOLUTIONS OF SODIUM CHLORIDE.

Objective: investigate the effect of constant exposure in NaCl solution of various concentrations on linear growth and survival of rainbow trout larvae.

Research methods: staging an experiment *in vitro*, rapid test of physiological loads (starvation), biometric data processing using ImageJ programs and statistical environment R.

Received results and their novelty: the influence of constant exposure in NaCl solutions of various concentrations on the growth rate, rate of resorption of the yolk-sac and survival rate of rainbow trout larvae was experimentally established; an element of the scientific novelty of the obtained results is the expansion of the range of optimal, lethal and sublethal concentrations of salinity for rainbow trout larvae.

Degree of use: the research results are implemented in the work of the enterprise KFKH «Finyurid».

Application area: aquaculture, fish farming, industrial rainbow trout cultivation.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	7
1.1 Мировая аквакультура.....	7
1.2 Аквакультура Республики Беларусь	13
1.3 Рыбоводно-биологическая характеристика радужной форели (<i>Oncorhynchus mykiss</i>).....	19
1.4 Использование NaCl в форелеводстве	26
ВЫВОДЫ	31
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	32
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ	35
3.1 Темп роста личинок радужной форели.....	35
3.2 Скорость резорбции желточного мешка.....	39
3.3 Выживаемость	42
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	48
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	50
ПРИЛОЖЕНИЕ	55

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Агеец В. Ю. Рыбоводство Беларуси в мировой аквакультуре / В. Ю. Агеец. – Минск, 2014. – 51–56 с.
2. Агеец, В. Ю. Аквакультура в Беларуси: итоги выполнения Государственной программы и перспективы дальнейшего развития / В. Ю. Агеец, В. Г. Костоусов // Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Пресноводная аквакультура: мобилизация ресурсного потенциала», М., 7–9 февраля 2017 г. / Всероссийский НИИ ирригационного рыбоводства. – М., 2017. – С. 128–135.
3. Агеец, В. Ю. О выполнении Государственной программы развития рыбохозяйственной деятельности на 2011–2015 годы, перспективах развития и научном обеспечении отрасли на 2016–2020 годы / В. Ю. Агеец // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси : сб. науч. трудов. – Минск, 2016. – Вып. 32. – С. 8–26.
4. Агеец, В. Ю. Основные направления в разведении и выращивании ценных видов рыб в Беларуси / В. Ю. Агеец // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. аграрных навук. – Минск, 2016. – № 1. – С. 80–87.
5. Агеец, В. Ю. Состояние аквакультуры в Республике Беларусь: возможности инновационного развития и научное обеспечение / В. Ю. Агеец // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – Минск, 2016. – № 10. – С. 33–40.
6. Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры : сб. науч. труд. / ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства». – М. : ФГУП «ВНИИПРХ», 2006. – 142 с.
7. Александров, С. Н. Садковое рыбоводство / С. Н. Александров. – М. : АСТ, 2005. – 270 с.
8. Барановский, Е. Г. Аквакультура Норвегии от научных экспериментов – к промышленным масштабам / Е. Г. Барановский. – Москва, 2010. – 47 с.
9. Барулин, Н. В. Аквакультура ценных видов рыб и ресурсосберегающие технологии. В 3 ч. Ч. 1. Форелеводство: учеб.-метод. пособие / Н. В. Барулин. – Горки : БГСХА, 2018. – 237 с.
10. Барулин, Н. В. Статистическая среда R: набор методов для выполнения статистического анализа при обработке данных рыбохозяйственных исследований / Н. В. Барулин. – Горки : БГСХА, 2016. – 70 с.
11. Богомолова, И. В. Неорганическая химия: учеб. пособие / И. В. Богомолова. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 336 с.
12. Ванятинский, Ф. В. Современное состояние и основные тенденции развития рыбоводства за рубежом и в России / Ф. В. Ванятинский // Актуальные

вопросы пресноводной аквакультуры : сб. научных трудов ВНИИПРХ. – М., 2005. – Вып. 80. – С. 46–55.

13. Виноградов, Г. А. Процессы ионной регуляции у пресноводных рыб и беспозвоночных / Г. А. Виноградов. – М. : Наука, 2000. – 112 с.

14. Власов, В. А. Рыбоводство / А. В. Власов. – М. : Эксмо-Пресс, 2001. – 240 с.

15. Воробьева, Н. К. Форелеводство / Н. К. Воробьева, Л. И. Пестрикова. Мурманск. : ПИПРО, 2011. – 168 с.

16. Воронов, И. Н. Выращивание ценных видов рыб / И. Н. Воронов. – Москва, 2015. – 172 с.

17. Гинецинский, А. Г. Физиологические механизмы водно-солевого равновесия / А. Г. Гинецинский. – М. : Наука, 2002. – 427 с.

18. Голованов, В. К. Изменчивость термоадаптационных свойств радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) в онтогенезе// Биология внутренних вод. – М., 2001. – № 2. – С. 16–21.

19. Государственная программа развития рыбохозяйственной деятельности на 2016–2020 годы. – М-во сел. хоз. и продовольствия Республики Беларусь. – Минск, 2016. – 102 с.

20. Григорьев, С. С. Индустриальное рыбоводство: биологические основы и основные направления разведения рыбы индустриальными методами: учеб. пособие / С. С. Григорьев, Н. А. Седова. – Петропавловск-Камчатский : КамчатГТУ, 2008. – 186 с.

21. Гришин, А. А. Разведение лососевых видов рыб / А. А. Гришин. – Москва, 2015. – 93 с.

22. Журавлева, Н. Г. Влияние абиотических и биотических факторов среды на выживаемость эмбрионов и молоди рыб / Н. Г. Журавлева // Вестник МГТУ. – М., 2009. – № 2. – С. 338–343.

23. Золотова, З. К. Мировая аквакультура на рубеже столетий: статистика и прогнозы / З. К. Золотова // Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры : сб. науч. трудов ВНИИПРХ.: – М., 2002. – Вып. 75. – С. 27–37.

24. Козлов В. И. Аквакультура / В. И. Козлов, А. Л. Никифоров-Никишин, А. Л. Бородин. – М. : Колос, 2006. – 445 с.

25. Козлов, В. И. Современное состояние аквакультуры в мире и в России / В. И. Козлов // Рыбное хозяйство: научно-практический и производственный журнал Федерального агентства по рыболовству. – 2013. – № 4. – С. 78–80.

26. Королева И. В. Выживаемость молоди рыб одного возраста и разных размеров в зависимости от солености воды/ И. В. Королева // Научно-техн. бюлл. ГосНИОРХ. – С.-Пб, 2001. – №10. – С. 52–53.

27. Куделич, А. Э. Влияние растворов соли на темпы выклева и развитие радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) на этапе доинкубации / А. Э. Куделич, Е.

С. Гук // Материалы X международной молодежной науч.-практ. конференции «Научный потенциал молодежи – будущему Беларуси». – Пинск, 2016. – Ч. II. – С. 105–107.

28. Куприянов, В. В. Биологическая ценность лососевых видов рыб / В. В. Куприянов. – Москва, 2015. – 101 с.

29. Лавровский, В. В. Пути интенсификации форелеводства / В. В. Лавровский. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 2002. – 168 с.

30. Мартемьянов В. И. Физиологический механизм влияния солоноватых вод на пресноводных рыб / В. И. Мартемьянов // Рыб. хоз-во. – 2008. – №2. – С. 31–33.

31. Материалы Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО). – Состояние мирового рыболовства и аквакультуры, 2018 год. – Рим, 2018. – 226 с.

32. Милеренс, Э. Биотехника искусственного воспроизводства рыб, раков и сохранение запасов промысловых рыб / Э. Милеренс. – Вильнюс, 2008. – 223 с.

33. Мозури, И. П. Рыбоводство / И. П. Мозури, Н. Н. Моисеев, Е. В. Пищенко. – М. : Колос, 2010. – 295 с.

34. Мухачев И. С. Биологические основы рыбоводства / И. С. Мухачев. – Тюмень : Тюменск. гос. ун-т, 2005. – 299 с.

35. Научное обеспечение рыбной отрасли Республики Беларусь : информационно-аналитические материалы / Г. И. Корнеева, В. Ю. Агеец // Институт рыбного хозяйства : 2-е изд., доп. – Минск, 2017. – 101 с.

36. Никоноров, С. И. Оценка перспектив воспроизводства основных объектов аква- и марикультуры в России с использованием опыта различных стран / С. И. Никоноров, В. В. Шевченко, М. Б. Монаков. – Москва, 2008. – 165 с.

37. Пиручелли, Ю. Л. Мировой обзор рыболовства и аквакультуры / Ю. Л. Пиручелли. – Рим, 2013. – 14 с.

38. Полховская, Я. В. Разведение холодолюбивых видов рыб / Я. В. Полховская. – Москва, 2014. – 182 с.

39. Привезенцев, Ю. А. Рыбоводство / Ю. А. Привезенцев, В. А. Власов. – М. : Мир, 2004. – 456 с.

40. Привольнев Г. И. Влияние солености среды на водный обмен пресноводных рыб / Г. И. Привольнев. – М. : Наука, 2003. – С. 232 – 237.

41. Романчук, М. А. Разведение форели в промышленных масштабах / М. А. Романчук. – Калининград, 2014. – 93 с.

42. Рыжков, Л. П. Садковое рыбоводство / Л. П. Рыжков, Т. Ю. Кучко. – Петрозаводск. – ПетрГУ, 2008. – 164 с.

43. Состояние мирового рыболовства и аквакультура // Мировой обзор рыболовства и аквакультуры / Департамент рыболовства и аквакультуры ФАО.

Продовольственная и сельскохозяйственная Организация Объединенных Наций. – Рим, 2012. – Ч. 1. – С. 3–5.

44. Титарев, Е. Ф. Биология форели (*Oncorhynchus mykiss*) / Е. Ф. Титарев // Аналитическая и реферативная информация : пресноводная аквакультура. – М. : ВНИЭРХ, 2001. – Вып. 3. – С. 25–31.

45. Титарев, Е. Ф. Индустриальное рыбоводство / Е. Ф. Титарев. – М. : Рыбное, 2005. – 296 с.

46. Титарев, Е. Ф. Типовая технология разведения и выращивания разных форм радужной форели / Е. Ф. Титарев, Л. С. Сергеева, А. В. Линник. – М. : ВНИИПРХ, 1999. – 86 с.

47. Титарев, Е. Ф. Фермерское форелевое хозяйство / Е. Ф. Титарев. – М. : ВНИЭРХ, 1994. – 62 с.

48. Титарев, Е. Ф. Форелеводство / Е. Ф. Титарев. – М.: Пищ. пром-сть, 1980. – 168 с.

49. Титарев, Е. Ф. Холодноводная аквакультура : Разведение и выращивание тихоокеанских и атлантического лососей / Е. Ф. Титарев. – М. : Рыбное, 2005. – 70 с.

50. Титарев, Е. Ф. Холодноводная аквакультура : Холодноводное форелевое хозяйство / Е. Ф. Титарев. – М. : Рыбное, 2005. – 124 с.

51. Томеди, Э. М. Определение качественной характеристики самцов некоторых видов клариевых, осетровых и лососевых / Э. М. Томеди // Вестник АГТУ. – 2004. – № 2. – С. 29–32.

52. Федорович, А. Н. Биологическая ценность лососевых видов рыб / А. Н. Федорович. – Рига, 2011. – 89 с.

53. Хойчи Д. Руководство по искусственному воспроизводству форели в малых водоемах / Д. Хойчи, А. Войнарович, Т. Мот-Поульсен. – Будапешт, 2012. 20 с.

54. Цуладзе В. Л. Бассейновый метод выращивания лососевых рыб: на примере радужной форели / В. Л. Цуладзе. – М. : Агропромиздат, 1990. – 156 с.

55. Отчет о результатах реализации Государственной программы развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы за 2016 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mshp.gov.by/programms>. – Дата доступа: 12.09.2018.

56. Отчет о результатах реализации Государственной программы развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы за 2017 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mshp.gov.by/programms>. – Дата доступа: 13.09.2018.

57. Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fao.org/publications>. – Дата доступа: 17.09.2018.

58. Efficacy of formalin, iodine and sodium chloride in improvement of egg hatching rate and fry survival prior to the onset of exogenous feeding in yellow perch / Z. Shen // Aquaculture Research. – 2015. – Vol 23 – P. 4.

59. The effect of salinity on growth of rainbow trout [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.researchgate.net/publication>. – Date of access: 11.09.2018.

60. Effects of sodium chloride to early life stages of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>. – Date of access: 21.09.2018.

61. The effect of sodium chloride of rainbow trout [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.sciencedirect.com/science>. – Date of access: 28.08.2018.