

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ
БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И КАДРОВ
Учреждение образования
«ГРОДНЕНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

**«Технологии аквакультуры: современное
состояние и перспективы»**

Сборник материалов конференции

ГГАУ, 2018 г.



Гродно
ГГАУ
2019



УДК 639.2/3

Сборник содержит материалы, предоставленные студентами, магистрантами, аспирантами, учеными и специалистами рыбководства Беларуси, России, Украины, Польши, Литвы.

Редакционная коллегия:

Николай Кузнецов (ГГАУ, гл. редактор), Тамара Козлова (ГГАУ)

Первая международная научно-практическая конференция: сборник материалов конференции. – Гродно, 21-22 января 2018г.– 74 с. : ил.

Все материалы печатаются в авторской редакции. За достоверность публикуемых результатов научных исследований несут ответственность авторы.

В сборник вошли материалы первой международной научной конференции студентов, магистрантов, аспирантов, ученых и специалистов рыбного хозяйства), в которой приняли участие представители Беларуси, России, Украины, Латвии, Эстонии, Великобритании, Болгарии, Литвы, Венгрии, Чехии и Нигерии. Рассмотрены актуальные вопросы рыбного хозяйства и аквакультуры, а также ихтиологии и гидробиологии.

Материалы конференции содержат результаты оригинальных научных исследований в области ихтиологии, гидробиологии, рыбного хозяйства и аквакультуры студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых и будут полезны специалистам в данных областях.

© УО «Гродненский государственный аграрный университет», 2018

Чекун Е.П.¹, Барулин Н.В.², Цвирко Л.С.¹, Невдах И.В.¹, Гук Е.С.¹

1 – УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, РБ

2 – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г.Горки, РБ

ВЛИЯНИЕ БРАССИНОСТЕРОИДОВ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ (*ONCORHYNCHUS MYKISS*) В УСЛОВИЯХ *IN VITRO*

Ключевые слова: радужная форель, выживаемость, 24-эпибрассинолид, 28-гомобрассинолид, инкубация

Key words: rainbow trout, survival, 24-epibrassinolid, 28-gomobrassinolid, incubation.

Аннотация. В статье представлены результаты анализа выживаемости личинок радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) в зависимости от различных концентраций брассиностероидов в условиях *in vitro*. Установлен стимулирующий эффект брассиностероидов на среднюю выживаемость



личинки радужной форели.

Abstract. Results of the analysis of survival of larvae of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) depending on various concentration of brassinosteroids in the conditions *in vitro* are presented in article. The stimulating effect of brassinosteroids on average survival of larvae of an rainbow trout is established.

Радужная форель занимает 2 место по объему производства в центральной и восточной части Европы [2]. В Дании, Швеции, Италии, Франции, США, Финляндии и др., производство форели составляет 15–20 тыс. т ежегодно. Форель и продукты из нее относятся к деликатесной продукции, и цены на нее, равно как и спрос, стабильно высоки, поэтому производство форели имеет высокую окупаемость во всех странах [1].

В Республике Беларусь радужная форель составляет около 0,5% от всего производства рыбы [2]. Госпрограммой развития агробизнеса в Беларуси предусмотрено увеличение объемов производства ценных видов рыб до 1200 тонн, в том числе товарной форели. Предусматривается выращивание радужной форели в условиях УЗВ. Однако использование УЗВ требует строгого мониторинга условий гидрохимического режима. Поскольку наличие различных ксенобиотиков в воде является дополнительным стресс-фактором для рыб и приводит к снижению выживаемости и рыбопродуктивных показателей. Например, на этапе доинкубации икры радужной форели отход икры и личинок может достигать 100%. Применение brassinosterоидов – иммуностимуляторов растительного происхождения перспективно для аквакультуры [3,4].

Целью работы – изучение влияния различных концентраций 24-эпибрассинолида и 28-гомобрассинолида (экспозиция 15 минут) на выживаемость личинок и предличинок радужной форели в условиях *in vitro*.

Объект исследования – эмбрионы радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) (икра на стадии «глазка»), полученные в рыбопитомнике «*Viviers de Sarrance*» (Франция). Доинкубация икры происходила в холодильнике в условиях «*in vitro*». На постоянном уровне поддерживалась температура (9 градусов), содержание кислорода (7 мг/л), pH (7,6) и другие гидрохимические показатели. В начале эксперимента эмбрионы однократно обработали растворами 24-эпибрассинолида следующих концентрационных рядов: 1×10^{-3} мг/л., 1×10^{-4} мг/л., 1×10^{-5} мг/л., 1×10^{-6} мг/л., 1×10^{-7} мг/л., 1×10^{-8} мг/л., 1×10^{-9} мг/л., а также растворами 28-гомобрассинолида следующих концентрационных рядов: 1×10^{-3} мг/л., 1×10^{-4} мг/л., 1×10^{-5} мг/л., 1×10^{-6} мг/л., 1×10^{-7} мг/л., 1×10^{-8} мг/л., 1×10^{-9} мг/л. Контролем служила вода. Время экспозиции 15 минут, ежедневно до перехода на экзогенное питание. Во время инкубации происходила ежедневная смена воды для поддержания режима проточности и обеспечено отсутствие источника света. Количество



эмбрионов в контейнере 10 штук в трехкратной повторности. Анализируемым признаком являлась выживаемость на протяжении эксперимента, включающего в себя экспресс-тест физиологических нагрузок–голодание.

Анализ полученных данных проводился в статистической среде R. Нормальность распределения данных подтверждена тестом Шапиро-Уилка. Проверка соблюдения условий однородности групповых дисперсий в выборках осуществлялась тестом Ливина. Для анализа различий между опытными группами использовался одномерный дисперсионный анализ – критерий Тьюки.

В таблице 1. Представлено изменения средней выживаемости (%) радужной форели за время культивирования в условиях *in vitro* с использованием брассиностероидов.

Таблица 1– Изменение средней выживаемости (%) радужной форели по декадам за время культивирования в условиях *in vitro* с использованием брассиностероидов

Декада	Выживаемость личинок радужной форели по декадам (%)							Контр оль
	Концентрация 24-эпibrассинолида и 28-гомобрассинолида							
	1×10^{-3} мг/л	1×10^{-4} мг/л	1×10^{-5} мг/л	1×10^{-6} мг/л	1×10^{-7} мг/л	1×10^{-8} мг/л	1×10^{-9} мг/л	
7	100	100	100	100	100	100	100	100
8	0	93	95	94	100	100	100	92
9	0	80	85	81	100	96	100	77
10	0	33	71	50	95	96	100	31
11	0	20	24	0	15	71	100	4
12	0	0	5	0	5	37	25	4
13	0	0	5	0	0	12	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0

Согласно данным, представленным в таблице 1. использование растворов брассиностероидов при доинкубации икры радужной форели *in vitro* оказывает стимулирующее влияние на жизнестойкость эмбрионов и личинок. В группах концентраций 1×10^{-7} мг/л, 1×10^{-8} мг/л и 1×10^{-9} мг/л 24-эпibrассинолида и 28-гомобрассинолида снижение численности рыб в течение декад происходило не так резко, как в контрольной группе. С 10 декады эксперимента в большинстве опытных групп средняя выживаемость во всех опытных группах значительно снизилась (в рамках проведения



экспресс-теста на жизнестойкость – голодание) и варьировала в пределах 100–31%. На 11 декаде в опытной группе 1×10^{-6} мг/л погибли все рыбы, в других группах значение выживаемости колебалось в пределах 100–4%. Следует отметить, что в группе концентрации 1×10^{-8} мг/л вплоть до 11 декады значение средней выживаемости оставалось на максимальном уровне – 100%. На заключительных декадах эксперимента 12 и 13 максимальными значениями выживаемости отличаются группы 1×10^{-8} мг/л и 1×10^{-9} мг/л, они составили 37 и 25 % соответственно.

Среднее значение выживаемости за весь период доинкубации икры в условиях *in vitro* с использованием brassinosteroidов представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Средняя выживаемости (%) радужной форели за период культивирования в условиях *in vitro* с использованием brassinosteroidов (24-эпибрассинолид и 28-гомобрассинолид)

Анализируемый параметр	Выживаемость личинок радужной форели (%)							Контроль
	Концентрация 24-эпибрассинолида и 28-гомобрассинолида							
	1×10^{-3} мг/л	1×10^{-4} мг/л	1×10^{-5} мг/л	1×10^{-6} мг/л	1×10^{-7} мг/л	1×10^{-8} мг/л	1×10^{-9} мг/л	
Средняя выживаемость, %	15,8	48,2	56,2	44,6	59,3	75,5	78,9	43,5
Тест Шапиро-Уилка	p>0,05							
Тест Ливина	p>0,05							
Тест Тьюки	p<0,001							-

Исследования по оценке влияния brassinosteroidов на жизнестойкость личинок (таблица 2.) показали, что в опытной группе с концентрацией 1×10^{-8} мг/л средняя выживаемость составила 75,5 % а в контроле 43,5%, таким образом использование 28-гомобрассинолида и 24-эпибрассинолида в концентрации 1×10^{-8} мг/л, при времен экспозиции –15 минут ежедневно до перехода на экзогенное питание достоверно повышает значение средней выживаемости на 32% в условиях *in vitro*. В опытных группах значения средней выживаемости также превышали контроль, и составили: 1×10^{-4} мг/л–48,2%, 1×10^{-5} мг/л–56,2%, 1×10^{-6} мг/л –44,6%, 1×10^{-7} мг/л–59,3%. Минимальным значением средней выживаемости отмечена группа концентрации 1×10^{-3} мг/л – 15,8 %, что исключает её использование в доинкубационном процессе.

Таким образом, в ходе проведенных исследований установлено стимулирующее влияние 24-эпибрассинолида и 28-гомобрассинолида на



выживаемость радужной форели при доинкубации в условиях *in vitro*. Отобрана самая эффективная дозировка при времени экспозиции 15 минут – 1×10^{-8} мг/л брассиностероидов. Дальнейшие этапы совершенствования инкубационного процесса радужной форели в промышленных условиях с применением брассиностероидов заключаются в проведении исследований в производственных условиях.

Список использованных источников

1. “Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединенных наций” [Электронный ресурс] /Обзор национального рыбоводческого сектора (НАСО). –FAO, 2017.– Режим досту-па: http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_belarus/ru#tcN70085. – (Дата обращения: 08.01.2018).
2. Рекомендации по выращиванию рыбопосадочного материала радужной форели в рыбоводных промышленных комплексах (с временными нормативами) / Н. В. Барулин [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 180 с.
3. Хрипач, В.А., Брассиностероиды / Лахвич Ф.А., Жабинский В.Н. //Монография.: Наука і Тэхніка. – 1993. – 287 с.
4. Влияние 24-эпибрассинолида на этапе доинкубации на рост радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) / В.В. Абакумов, И.В. Невдах, Е.П. Чекун – Научный потенциал молодежи – будущему Беларуси: материалы XI международной молодежной научно–практической конференции, УО “Полесский государственный университет”, г. Пинск, 7 апреля 2017 г. / Министерство образования Республики Беларусь [и др.]; редкол.: К.К. Шебеко [и др.]. – Пинск: ПолесГУ, 2017. – 387с.



СОДЕРЖАНИЕ.

1	Дмитрович Н.П.,¹ Козлова Т.В. ¹ Полесский государственный университет, ² Гродненский государственный аграрный университет КОМПАКТНАЯ УСТАНОВКА ЗАМКНУТОГО ВОДОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РЫБ	7
2	Босак В.Н.¹, Козлова Т.В.², Козлов А.И.², ¹ Белорусская государственная сельскохозяйственная академия ² Гродненский государственный аграрный университет ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ В РЫБОВОДСТВЕ	10
3	Нестерук Е.В. УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, РБ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ АКВАКУЛЬТУРЫ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ВЕТЕРИНАРИИ	13
4	Голубев А.П., Бодиловская О.А., УО «Международный государственный экологический институт имени А.Д.Сахарова» БГУ., г. Минск, РБ. Алехнович А.В., ГНУ «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам» г. Минск, РБ. ОПЫТ КРУГЛОГОДИЧНОГО ПОДРАЩИВАНИЯ МОЛОДИ ШИРОКОПАЛОГО РАКА <i>ASTACUS ASTACUS</i> В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ	17
5	Салтанов Ю.М., УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» г. Горки, РБ МЕТОД ОТБОРА ЛУЧШИХ САМОК ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ШИРОКОПАЛОГО РАКА (<i>ASTACUS ASTACUS</i>) ВЫЛОВЛЕННЫХ В ЕСТЕСТВЕННЫХ ВОДОЕМАХ	21
6	Микулич Е. Л., УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» г. Горки, Республика Беларусь ВЛИЯНИЕ СВОЕВРЕМЕННОГО ПОТРОШЕНИЯ МОРСКОЙ РЫБЫ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ЗАРАЖЕНИЯ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ПАЗАРИТАМИ	24
7	Козлов А.И., Козлова Т.В., Абрамчук М. УО «Гродненский государственный аграрный университет»,	28



	г.Гродно, РБ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ В КАЗАХСТАНЕ	
8	Мрук А.И., Кучерук А.И. Институт рыбного хозяйства НААНУ, г. Киев, Украина РАЗВИТИЕ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В УКРАИНЕ	32
9	Шальго Н.В., Мананкина Е.Е., Вязов Е.В., Гончарик Р.Г., Филипчик Е.А. ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси» г. Минск, РБ ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОЛЛЕКЦИИ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЦЕНТРА АЛЬГОЛОГИИ В ТЕХНОЛОГИЯХ АКВАКУЛЬТУРЫ	36
10	Гадлевская Н.Н., Тютюнова М.Н., Орлов И.А. РУП НПЦ НАН Республики Беларусь по живолтноводству РУП «Институт рыбного хозяйства» г. Минск, РБ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИПИДОВ В КОРМАХ ДЛЯ СЕГОЛЕТКОВ КАРПА	39
11	Козлова Т.В. УО «Гродненский Государственный аграрный университет», г.Гродно, РБ САДКОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ТОВАРНОЙ РЫБЫ В УСЛОВИЯХ ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ	43
12	Максимова С.Л., ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», г. Минск, РБ ДОЖДЕВЫЕ ЧЕРВИ – ПОЛНОЦЕННЫЙ БЕЛОК ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБОВОДСТВА	48
13	Кошак Ж.В., Дегтярик С.М., РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП НПЦ НАН РБ по живолтноводству», г. Минск, Республика Беларусь ФИТОБИОТИК МИКС-ОЙЛ – ОСНОВНОЙ КОМПОНЕНТ В БОРЬБЕ С АЭРОМОНОЗОМ КАРПА	51
14	Гончарик Ю.М., УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г.Горки, РБ СОСТОЯНИЕ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ЛИНЯ (<i>Tinca tinca</i> Linnaeus) ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТА	55



	«IODINOL»	
15	Гончарик Ю.М., УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, РБ ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ЙОДИНОЛ» НА ТОВАРНЫЕ КАЧЕСТВА ЛИНЯ (TINCA TINCA LINNAEUS)	58
16	Радчиков В.Ф., РУП НПЦ НАН Беларуси по животноводству, г.Жодино, РБ Астренков А.В., УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, РБ Гадлевская Н.Н., РУП НПЦ НАН Беларуси РУП «Институт рыбного хозяйства», г.Минск, РБ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРПА	62
17	Кошак Ж.В., к.т.н., доцент РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП НАН РБ по животноводству» г. Минск, РБ Кошак А.Э., ООО «РегионАгроГрупп»г. Минск, Республика Беларусь ГЕМОГЛОБИН КАК АЛЬТЕРНАТИВА ЧАСТИЧНОЙ ЗАМЕНЫ РЫБНОЙ МУКИ В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ	65
16	Чекун Е.П.¹, Барулин Н.В.², Цвирко Л.С.¹, Невдах И.В.¹, Гук Е.С.¹ 1 – УО «Полесский государственный университет» г. Пинск, РБ 2 – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, РБ ВЛИЯНИЕ БРАССИНОСТЕРОИДОВ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ (ONCORHYNCHUS MYKISS) В УСЛОВИЯХ IN VITRO	69
17	Бубырь И.В., УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, РБ ПОЛУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО КОПТИЛЬНОГО ДЫМА ИЗ РАЗНЫХ ПОРОД ДРЕВЕСИНЫ	73
18	Кузнецов Н.А УО «Гродненский государственный аграрный университет», г.Гродно, РБ СОСТОЯНИЕ В БЕЛАРУСИ.	78
19	Дегтярик С.М.,	82



	РУП НПЦ НАН по животноводству «Институт рыбного хозяйства» БОЛЕЗНИ РЫБ В УСЛОВИЯХ РЫБОВОДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ БЕЛАРУСИ: ДИАГНОСТИКА, ПРОФИЛАКТИКА, ЛЕЧЕНИЕ.	
19	Козлов А.И. УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, РБ ПЕРСПЕКТИВЫ ОРГАНИЧЕСКОГО РЫБОВОДСТВА В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ	
20	Бодревская Л.А. ООО «Селец», Брестская обл., РБ ДОКУМЕНТАЦИЯ И ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ В РЫБОВОДСВЕ	
21	Кононова М.В. РУП «Институт рыбного хозяйства» Научно-практического центра национальной академии наук Беларуси по животноводству» ВОДОЕМЫ КОМПЛЕКСНОГО НАЗНАЧЕНИЯ КАК РЕЗЕРВ РОСТА ПРОИЗВОДСТВА ТОВАРНОЙ РЫБЫ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИМИ МЕТОДАМИ	