

ПЕРСПЕКТИВЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА И ВЫРАЩИВАНИЯ РЫБОПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА СУДАКА В ИНДУСТРИАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ РЫБОВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА КАЗАХСТАНА

***Бадрызлова Нина Сергеевна**
старший научный сотрудник
ТОО «Научно-производственный
центр рыбного хозяйства»
г. Алматы, Казахстан
E-mail: ns_nina@mail.ru*

Аннотация

Исследование финансируется Министерством экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (Грант № BR10264236).

В статье дано описание по искусственному воспроизводству судака и выращиванию сеголеток в промышленных условиях рыбоводного хозяйства РК. Представлены данные биотехнических приемов нереста производителей судака на нерестовых гнездах, размещенных в УЗВ. Определены размеры самок и самцов, участвующих в воспроизводстве. Приведены результаты проведения инкубации икры. Показана динамика абиотических факторов среды и их влияние на воспроизводство судака. Представлены результаты подращивания молоди судака и выращивания сеголеток в УЗВ. Даны результаты выращивания сеголеток в УЗВ с применением искусственных форелевых кормов фирмы «Aller Aqua». Определены значения коэффициента массонакопления и скорости роста на разных этапах выращивания сеголеток. Показана принципиальная возможность искусственного воспроизводства и выращивания сеголеток судака в промышленных условиях рыбоводного хозяйства Казахстана.

Ключевые слова: судак; производители; нерест; гнездо; икра; аппарат Амур; инкубация; личинка; молодь; сеголетки; УЗВ

Введение

Перспективы развития эффективных биотехнических промышленной аквакультуры в приемов аквакультуры является Казахстане в настоящее время на выращивание ценных видов рыб с фоне резкого снижения применением методов промысловых запасов в индустриального рыбоводства, в естественных водоемах том числе в установках замкнутого неоспорима. Одним из наиболее водоснабжения (УЗВ), в которых

возможно круглогодичное выращивание рыбы.

Все возрастающий спрос на филе судака зарубежом обуславливает повышенный интерес предпринимателей

Материалы и методы

Выполнение научно-исследовательских работ проводилось в соответствии с программой работ по проекту на базе рыбоводного хозяйства ПК «Жамбыл», расположенного в Кызылординской области РК. Работы по культивированию судака осуществлялись в установке замкнутого водоснабжения, размещенной в инкубационном цехе. Определение свойств воды проводили по методикам общепринятым при гидрохимических исследованиях [1]. Ежедневно для определения влияния абиотических факторов среды при культивировании судака вели наблюдения за изменением температуры воды и содержания растворенного в воде кислорода. Измерения указанных показателей проводили с помощью анализатора «МАРК-302Э». Оценку рыбоводно-биологических показателей судака,

Результаты

Производителей судака для целей воспроизводства отлавливали из реки Сырдарья и перевозили в ПК «Жамбыл». При доставке проводили инвентаризацию и бонитировку судака, отдельно рассаживали самцов и самок. Преднерестовое

Казахстана к его культивированию в условиях рыбоводных хозяйств. Исследования по отработке биотехнических приемов выращивания судака в УЗВ проводятся в Казахстане впервые.

составляющих первичную базу данных, производили с использованием методик, принятых в рыбоводстве [2]. При учете личинок, для проведения подращивания использовали метод объемного счета. Данные обрабатывали методами биологической статистики с применением компьютерных программ «Microsoft Excel 8 0» [3]. Для определения темпа роста судака использовали показатели коэффициента массонакопления (K_m) и удельной скорости роста (Specific Growth Rate (SGR)) [4, 5]. При культивировании судака в индустриальных условиях рыбоводного хозяйства использовали результаты исследований отечественных ученых и зарубежную нормативно-технологическую литературу [6-25].

содержание производителей проводили в установке замкнутого водоснабжения.

Водоснабжение УЗВ на рыбоводном хозяйстве осуществляется из озера Акштатау-Соргак насосами. Изменения температуры и содержания

кислорода в воде во время проведения нерестовой кампании

судака в ПК «Жамбыл» показана на рисунке 1

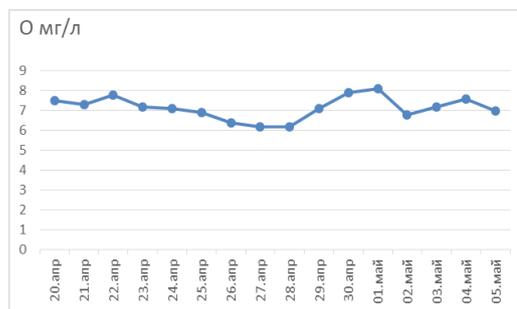
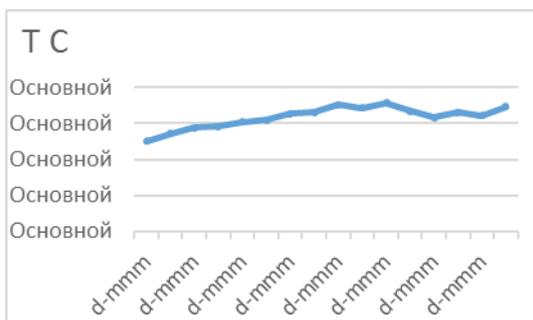


Рисунок 1- Колебания температуры (а) и кислорода (б) в воде во время нерестовой кампании судака

Температура воды в период нереста судака в искусственных условиях находилась в пределах оптимальных значений (13⁰С-19⁰С). В УЗВ показатели растворенного в воде кислорода находились в пределах биотехнических нормативов при нересте судака и не снижались ниже 6,2 мг/л. Значения активной реакции воды (рН) варьировали от 6,7 до 8,1 ед. [14,17].

Нерестовая кампания судака в ПК «Жамбыл». Нерест судака проходил естественным способом на нерестовых гнездах (50x50 см), которые устанавливали в УЗВ. В качестве субстрата на гнёздах использовали рыболовную капроновую дель.

Первая икра была зафиксирована 25 апреля. При этом регулярно осматривали гнезда для контроля нереста. В нерестовой кампании участвовали самки судака массой от 2,2 кг до 2,7 кг и самцы от 1,3 кг до 2,6 кг. При этом рабочая плодовитость самок судака в среднем составила до 160 тыс. шт. икринок.

Инкубация икры судака. Инкубация икры, отложенной на гнездах проходила в инкубационных аппаратах Амур и продолжалась до 5 суток. Регулярно контролировали водообмен (9 л/мин), температуру воды (в среднем 16⁰С) и кислород (не ниже 6 мг/л), а также состояние икры и выклев личинок. Профилактическую обработку икры осуществляли согласно методике принятой в аквакультуре [15].

Выклев личинок судака в аппаратах Амур был не одновременный и продолжался от 4 до 5 дней. Полученных во время инкубации личинок судака подращивали в аппаратах Амур.

Подращивание личинок судака. Личинок судака размещали в инкубационные аппараты «Амур». Подращивание проводилось в течение 20 суток. Рассаживали личинок судака в расчете 10 тыс.шт./м³. В качестве живого корма для кормления личинок использовали зоопланктон, отловленный в озере

Акшатау-Соргак. Численность зоопланктона в аппаратах «Амур» поддерживалась на максимальном уровне. Начиная с 3-го дня, постепенно в рацион питания личинок судака начали вводить искусственный стартовый искусственный форелевый корм фирмы «Aller Aqua». Результаты

показали, что реакция личинок судака на искусственный корм положительная. Частота кормления составляла 12 раз в день (с 6 час утра до 24 час ночи). Данные по подращиванию личинок судака в аппаратах Амур в ПК «Жамбыл» показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Данные подращивания личинок судака в ПК «Жамбыл»

Показатели	Значения
Период, сут.	20
Посадка личинок, шт./м ³	10 000
Выход, %	48
Исходная масса, мг	5,0±0,02
Масса в конце периода, мг	116,0±0,08
Прирост за весь период подращивания, мг	111,0
Прирост за сутки, мг	5,55

За 20 дней подращивания абсолютный и среднесуточный прирост массы личинок судака составил 111,0 мг и 5,55 мг, при выживаемости - 48%. Личинки судака хорошо адаптировались к искусственному стартовому корму. Для оценки эффективности подращивания были рассчитаны коэффициент массонакопления и удельная скорость роста рыбопосадочного материала судака, которые составили: 0,316 и 10,48%/сут. соответственно.

Подращивание личинок является интенсификационным мероприятием и рекомендуется для повышения выживаемости сеголеток судака. В результате выход сеголеток от подрошенных личинок возрастает с 1% до 15%.

Выращивание сеголеток судака в УЗВ. Выращивание

сеголеток судака от подрошенных личинок, адаптированной к искусственному корму проходило в УЗВ и состояло из 3 этапов каждый по 30 суток. Зарыбление личинок судака проводился объемным методом. Гидрохимические показатели находились в оптимальных пределах. Температура воды в этот период составляла 20-22 °С, кислород выше 6 мг/л. Расчет суточного кормления судака проводили по результатам контрольных обловов. Первоначальная плотность посадки молоди на I этапе составила 5000 шт./м³. Для кормления использовали искусственный стартовый форелевый корм фирмы «Aller Aqua». Частота кормления на I этапе составляла 5 раз в день. Комплекс рыбоводных работ сводился к поддержанию оптимальной аэрации, регулярному

кормлению, систематической очистке от экскрементов, контролю за темпом роста судака. Данные

выращивания молоди судака на I этапе в УЗВ в ПК «Жамбыл» отражены в таблице 2.

Таблица 2– Данные выращивания молоди судака в УЗВ на I этапе

Показатели	Значения
Период, сут.	30
Посадка подрощенных личинок, шт./м ³	5000
Выход, %	39
Исходная масса, г	0,13±0,07
Масса в конце периода, г	4,24±0,12
Прирост за весь период выращивания, г	4,11
Прирост за сутки, г	0,14

На I этапе молодь судака хорошо набирала массу, потребляя сбалансированный стартовый искусственный корм фирмы «Aller Aqua». При этом проводилась регулярная корректировка суточного рациона кормления. В результате абсолютный прирост массы молоди судака составил 4,11 г, а выживаемость - 39%. Данные выращивания сеголеток судака в УЗВ на II этапе в ПК «Жамбыл» отражены в таблице 3.

Таблица 3– Данные выращивания сеголеток судака в УЗВ на II этапе

Показатели	Значения
Период, сут.	30
Посадка молоди, шт./м ³	1950
Выход, %	58
Исходная масса, г	4,24±0,12
Масса в конце периода, г	9,94±0,24
Прирост за весь период выращивания, г	5,7
Прирост за сутки, г	0,19

На II этапе сеголетки судака охотно потребляли форелевый производственный искусственный корм фирмы «Aller Aqua». В результате абсолютный прирост массы сеголеток судака составил 5,7 г, прирост за сутки 0,19 г, при выживаемости 58%. Все выращенные сеголетки судака были использованы для проведения III этапа. Данные выращивания сеголеток судака в УЗВ на III этапе в ПК «Жамбыл» отражены в таблице 4.

Таблица 4 – Данные выращивания сеголеток судака в УЗВ на III этапе

Показатели	Значения
------------	----------

Период, сут.	30
Посадка сеголеток, шт./м ³	1130
Выход, %	68
Исходная масса, г	9,94±0,26
Масса в конце периода, г	17,74±0,37
Прирост за весь период выращивания, г	7,8
Прирост за сутки, г	0,26

На III этапе для кормления сеголеток судака использовали производственный форелевый корм фирмы «Aller Aqua». В результате абсолютный прирост массы сеголеток судака составил 7,8 г, прирост за сутки - 0,26 г, при выживаемости 68%. Для оценки темпа роста сеголеток судака в УЗВ по трем этапам были рассчитаны коэффициенты массонакопления (K_m) и удельной скорости роста (SGR) (таблица 5).

Таблица 5- Данные по темпу роста сеголеток судака в УЗВ

Этап	Период	K_m	SGR, %/сут.
I	22.05-21.06	0,158	11,61
II	21.06-21.07	0,05	2,81
III	21.07-20.08	0,049	1,95

Высокий темп роста наблюдался у сеголеток судака на I этапе. Здесь отмечены лучшие значения коэффициента массонакопления (0,158) и скорости роста (11,61 %/сут). На следующих двух этапах темп роста

сеголеток судака снижался. Разработана схема-модель биотехнических приемов культивирования судака в промышленных условиях рыбного хозяйства ПК «Жамбыл» (рисунок 2).

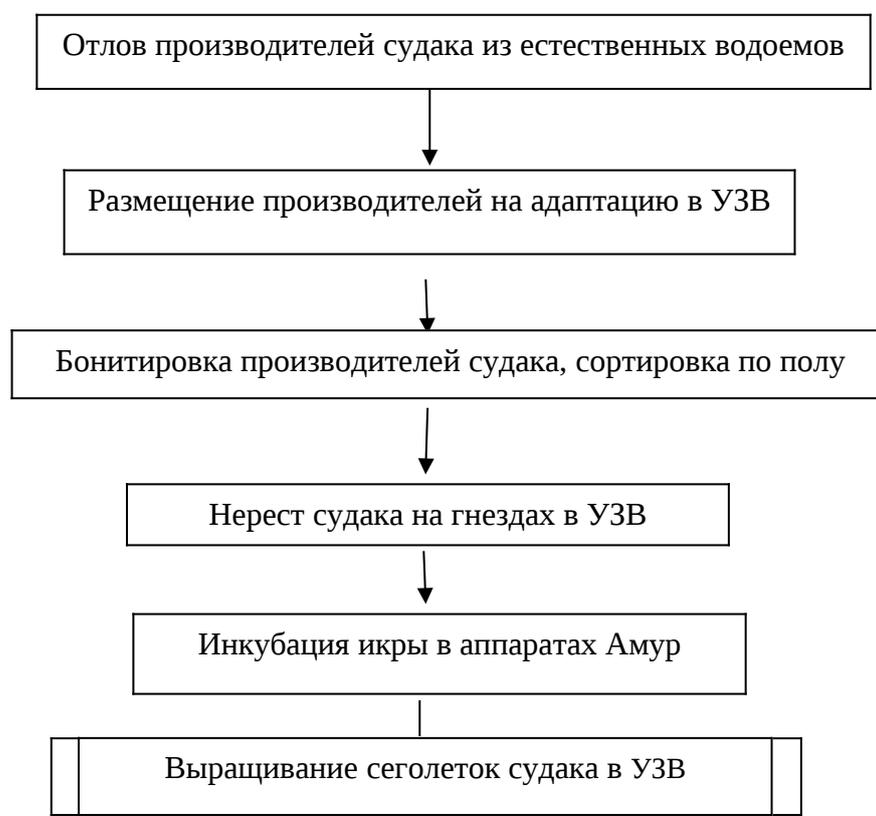


Рисунок 2 – Схема-модель биотехнических приемов культивирования судака в индустриальных условиях рыбоводного хозяйства ПК «Жамбыл»

Обсуждение

В зарубежной практике применяют разные способы воспроизводства судака: при контролируемом естественном воспроизводстве судака используют земляные пруды небольшие по площади (0,5 м²) и глубиной до 1,5 м. Нерестовые гнезда (60 × 60 см) размещают на дне пруда на расстоянии 3 м друг от друга. В качестве субстрата используют дерн, морскую траву, рисовую солому или корни ивы. Самка судака откладывает икру на гнезда. При заводском способе получения половых продуктов, самкам вводят высушенный ацетоном экстракт гипофиза карпа в дозе 4,0 мг/кг, гомогенизированный в физиологическом растворе.

Заключение

По результатам, отлов производителей судака в Кызылординской области следует проводить в период с 20 апреля по 5 мая после прогрева температуры воды в естественных водоемах выше 10⁰С. После доставки судака на рыбоводное хозяйство проводят адаптацию производителей в УЗВ, а затем бонитировку и разделение по полу. Самок и самцов рассаживают на нерестовые гнезда, размещенные в УЗВ. Самки судака откладывают икру на гнезда.

Оптимальные сроки для нереста судака в условиях рыбоводных хозяйств

В наших исследованиях применяли естественный нерест самок судака на нерестовых гнездах (50x50 см), размещенных в установке замкнутого водоснабжения. В качестве субстрата использовали рыболовную капроновую дель. Инкубацию икры судака и подращивание личинок проводили в аппаратах Амур. Для выращивания сеголеток использовали УЗВ.

Впервые в практике аквакультуры Казахстана получена информация по биотехническим приемам воспроизводства и выращивания сеголеток судака в индустриальных условиях рыбоводного хозяйства ПК «Жамбыл».

Кызылординской области с 25 апреля по 5 мая при температуре воды 14-18⁰С. Инкубация икры проходила в инкубационных аппаратах Амур. Выклев личинок судака продолжался в течение 4 - 5 дней.

С целью повышения жизнеспособности сеголеток судака проводилось подращивание личинок в аппаратах «Амур», в результате выживаемость сеголеток возрастает до 15%. Промысловый возврат от неподрощенных личинок имеет низкую эффективность (0,4-1,0%).

При выращивании сеголеток судака в установке замкнутого водоснабжения (УЗВ) в ПК «Жамбыл» в течение 90 суток от подращенных личинок, масса от исходной 0,13 г увеличилась до 17,74 г. При этом абсолютный и среднесуточный прироста сеголеток составили 17,61 г и 0,195 г соответственно. Для кормления использовали искусственных продукционный форелевый корм фирмы «Aller Aqua». При оценке темпа роста сеголеток судака в УЗВ на трех этапах (каждый 30 суток) было определено, что на I этапе

были отмечены лучшие значения коэффициента массонакопления (0,158) и скорости роста (11,61 %/сут).

Исследования, проведенные в ПК «Жамбыл» показали реальную возможность проведения искусственного воспроизводства и выращивания сеголеток судака в индустриальных условиях. Предложенная технология культивирования судака в установке замкнутого водоснабжения доступна рыбоводам-фермерам Казахстана.

Список литературы

- 1 Руководство по химическому анализу вод. Изд-во Иркутского государственного университета. - Иркутск, 2006. -55 с.
- 2 Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
- 3 Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа. 1990. -348 с.
- 4 Купинский С.Б. Продукционные возможности объектов аквакультуры. – Астрахань: ДФ АГТУ, 2007. – 133 с.
- 5 Щербина М.А., Гамыгин Е.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре. М.: Изд-во ВНИРО, 2006. – 360 с.
- 6 Разработка биотехнических приемов выращивания новых объектов аквакультуры в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана (заключительный): /Отчет о НИР. № государственной регистрации 0112РК01394. - Алматы, 2014. –119 с.
- 7 Жмурова Е.Х. Опыт получения и подращивания личинок судака индустриальным методом// Е.Х. Жмурова и др./ Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азовского бассейна.– Ростов-на - Дону, 1996. – С. 356 – 360.
- 8 Козлов В. И., Никифоров-Никишин А. Л., Бородин А. Л. Аквакультура. М.: КолосС, 2006. - 445 с.
- 9 Королев А.Е. Биологические основы получения жизнестойкой молоди судака: Дис. ... канд. биол. наук. // А. Е. Королев; РГБ - М., 2000. -188 с.
- 10 Купинский С. Б. Продукционные возможности объектов аквакультуры /С. Б. Купинский. - Астрахань: Изд-во ДФ АГТУ, 2007. - 133 с.
- 11 Хрусталева Е.И. Рыбоводно-биологические показатели судака при выращивании в искусственных условиях / Е.И. Хрусталева, А.Б. Дельмухаметов // Известия КГТУ. - 2010. - № 17. - С. 15-20.
- 12 Привезенцев Ю.А., Власов В. А. Рыбоводство. - М.: Мир, 2004. - 456 с.

- 13 Пономарева С.В., Лагуткина Л.Ю., Кирива И.Ю. Фермерская аквакультура. Рекомендации. - М., 2007. -193 с.
- 14 Радько М.М., Кончиц В.В., Минаев О.В. Биологические основы выращивания судака в условиях прудовых хозяйств Беларуси.- Минск. Институт рыбного хозяйства, 2011. -168 с.
- 15 Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству. Т.1. -М.: Агропромиздат, 1986. -261 с.
- 16 Сабодаш В.М. Рыбоводство / В.М. Сабодаш. - М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2006.-301 с.
- 17 Тамаш Г., Хорват Л., Тельг И. Выращивание рыбопосадочного материала в рыбоводных хозяйствах Венгрии. - М.: Агропромиздат, 1985. -128 с.
- 18 Colchen T., Gisbert E., Krauss D., Ledoré Y., Pasquet A., & Fontaine P. (2020). Improving pikeperch larviculture by combining environmental, feeding and populational factors. *Aquaculture Reports*, 17, 100337. doi:10.1016/j.aqrep.2020.100337
- 19 Balázs Csorbai, Tamás Szabó, Gizella H. Tamás, Éva Kovács, Beatrix Béres, Ádám Németh, László Horváth. Results and Outcomes of Induced Breeding and Fry Rearing of Zander (*Sander lucioperca* L.). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 15: 489-493 (2015). DOI: 10.4194/1303-2712-v15_2_36
- 20 FAO, 2012. Species Fact Sheets. *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758). In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. <http://www.fao.org/fishery/species/3098/en> (accessed July 26, 2013).
- 21 Аубакирова, Г. А. Аквакультура [Текст]. учеб. пособие / Г. А. Аубакирова - Астана: Каз АТУ им.С.Сейфуллина, 2014. - 101 с.
- 22 Морузи, И. В. Аквакультура [Текст].учебник / И.В.Морузи, Е.В.Пищенко, Г.А.Аубакирова, К.Н.Сыздыков, К.Ш. Нургазы. - Астана: КазАТУ им. С.Сейфуллина, 2016. - 312 с.
- 23 Colchen, T., Gisbert, E., Krauss, D., Ledoré, Y., Pasquet, A., & Fontaine, P. (2020). *Improving pikeperch larviculture by combining environmental, feeding and populational factors. Aquaculture Reports*, 17, 100337. doi:10.1016/j.aqrep.2020.100337
- 24 Balázs Csorbai, Tamás Szabó, Gizella H. Tamás, Éva Kovács, Beatrix Béres, Ádám Németh, László Horváth. Results and Outcomes of Induced Breeding and Fry Rearing of Zander (*Sander lucioperca* L.). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 15: 489-493 (2015). DOI: 10.4194/1303-2712-v15_2_36
- 25 FAO, 2012. Species Fact Sheets. *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758). In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. <http://www.fao.org/fishery/species/3098/en> (accessed July 26, 2013).

References

- 1 Rukovodstvo po himicheskomu analizu vod [Water Chemical Analysis Guide]. Izd-vo Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. - Irkutsk, 2006. - 55 p.
- 2 Pravdin I.F. Fish Study Guide. - М.: Pishchevaia promyshlennost', 1966. - 376 s.

- 3 Lakin G.F. Biometrics. –M. Vysshaya shkola, 1990.-348 s.
- 4 Kupinskij S.B. Produkcionnye vozmozhnosti ob"ektov akvakul'tury. – Astrahan': DF AGTU, 2007. – 133 s.
- 5 Herbina M.A., Gamygin E.A. Kormlenie ryb v presnovodnoj akvakul'ture M.: Izd-vo VNIRO, 2006. – 360 s.
- 6 Razrabotka biotekhnicheskikh priemov vyrashchivaniya novykh ob"ektov akvakul'tury v usloviyah rybovodnykh hozyajstv Kazahstana (zaklyuchitel'nyj) [Development of biotechnical methods for the cultivation of new aquaculture objects in conditions of fish farms in Kazakhstan (final)]: /Otchet o NIR. № gosregistracii 0112RK01394. - Almaty, 2014. –119 p.
- 7 Zhmurova, E. Kh. et al. Opyt polucheniia i podrashchivaniia lichinok sudaka industrial'nym metodom [Experience of obtaining and growing pike perch larvae by the industrial method.] In: Osnovnye problemy rybnogo khoziaistva i okhrany rybokhoziaistvennykh vodoemov Azovskogo basseina [Main problems of fisheries and protection of fishery reservoirs of the Azov basin]. Rostov-on-Don, 1996, pp.356-360.
- 8 Kozlov V. I., Nikiforov-Nikishin A. L., Borodin A. JI. Akvakul'tura [Aquaculture]. Moscow: KolosS, 2006. - 445 p.
- 9 Korolev A.E. Biologicheskie osnovy polucheniya zhiznestojkoj molodi sudaka [Biological bases of obtaining viable juvenile zander]: Dis. ... kand. biol. nauk. // Korolev A. E.; RGB - M., 2000. -188 p.
- 10 Kupinskij S. B. Produkcionnye vozmozhnosti ob"ektov akvakul'tury [Production capabilities of aquaculture facilities]. - Astrahan': Izd-vo DF AGTU, 2007. - 133 p.
- 11 Hrustalev E.I., Del'muhametov A.B. Rybovodno-biologicheskie pokazateli sudaka pri vyrashchivanii v iskusstvennykh usloviyah [Fish-biological indicators of pike perch when grown in artificial conditions]. Izvestiya KGTU. - 2010. - № 17. - p. 15-20.
- 12 Privezencev YU.A., Vlasov V. A. Rybovodstvo [Fish farming]. - Moscow: Mir, 2004. - 456 p.
- 13 Ponomareva S.V., Lagutkina L.YU., Kiriva I.YU. Fermerskaya akvakul'tura [Farm aquaculture]. Rekomendacii. – Moscow, 2007. - 193 p.
- 14 Radko M.M., Konchic V.V., Minaev O.V. Biologicheskie osnovy vyrashchivaniya sudaka v usloviyah prudovykh hozyajstv Belarusi [Biological bases of pike perch cultivation in the conditions of pond farms in Belarus].- Minsk. Institut rybnogo hozyajstva, 2011. - 168 p.
- 15 Sbornik normativno-tekhnologicheskoy dokumentacii po tovarnomu rybovodstvu [Collection of regulatory and technological documentation for commercial fish farming]. T.1. -Moscow: Agropromizdat, 1986. - 261 p.
- 16 Sabodash V.M. Rybovodstvo [Fish farming]. Moscow.: ACT; Doneck: Stalker, 2006.-301 p.
- 17 Tamash G., Horvat L., Tel'g I. Vyrashchivanie ryboposadochnogo materiala v rybovodnykh hozyajstvakh Vengrii [Growing fish seed in fish farms in Hungary]. - Moscow: Agropromizdat, 1985. -128 p.

- 18 Colchen, T., Gisbert, E., Krauss, D., Ledoré, Y., Pasquet, A., & Fontaine, P. (2020). Improving pikeperch larviculture by combining environmental, feeding and population-al factors. *Aquaculture Reports*, 17, 100337. doi:10.1016/j.aqrep.2020.100337
- 19 Balázs Csorbai, Tamás Szabó, Gizella H. Tamás, Éva Kovács, Beatrix Béres, Ádám Németh, László Horváth. Results and Outcomes of Induced Breeding and Fry Rearing of Zander (*Sander lucioperca* L.). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 15: 489-493 (2015). DOI: 10.4194/1303-2712-v15_2_36
- 20 FAO, 2012. Species Fact Sheets. *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758). In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. <http://www.fao.org/fishery/species/3098/en> (accessed July 26, 2013).
- 21 Aubakirova G. A. *Aquaculture: textbook. allowance. - Astana : KazATU im.S.Seifullina, 2014. -101 s.*
- 22 Moruzi, I.V. *Akvakul'tura [Tekst]. uchebnik / I. V.Moruzi, E.V.Pishchenko, G.A.Aubakirova, K.N.Syzdykov, K.SH. Nurgazy. - Astana: KazATU im. S.Seifullina, 2016. - 312 s.*
- 23 Colchen, T., Gisbert, E., Krauss, D., Ledoré, Y., Pasquet, A., & Fontaine, P. (2020). Improving pikeperch larviculture by combining environmental, feeding and population-al factors. *Aquaculture Reports*, 17, 100337. doi:10.1016/j.aqrep.2020.100337
- 24 Balázs Csorbai, Tamás Szabó, Gizella H. Tamás, Éva Kovács, Beatrix Béres, Ádám Németh, László Horváth. Results and Outcomes of Induced Breeding and Fry Rearing of Zander (*Sander lucioperca* L.). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 15: 489-493 (2015). DOI: 10.4194/1303-2712-v15_2_36
- 25 FAO, 2012. Species Fact Sheets. *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758). In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. <http://www.fao.org/fishery/species/3098/en> (accessed July 26, 2013).

**ҚАЗАҚСТАННЫҢ БАЛЫҚ ШАРУАШЫЛЫҒЫНЫҢ ӨНДІРІСТІК
ЖАҒДАЙЫНДА КӨКСЕРКЕНҢІ БАЛЫҚ ӨСІМДІК
МАТЕРИАЛДЫҢ ҰБАЙУ ЖӘНЕ ӨСУ БОЛАШАҒЫ**

Бадрызлова Нина Сергеевна
аға ғылыми қызметкер
ЖШС «Ғылыми-өндірістік
балық шаруашылығы орталығы»
Алматы, Қазақстан
E-mail: ns_nina@mail.ru

Түйін: Зерттеу жұмыстары Қазақстан Республикасы экология, геология және табиғи ресурстар Министрлігінің (Грант № BR10264236) қаржылық қолдауымен жүргізілді.

Мақалада ҚР балық өсіру шаруашылықтарында индустриалдық жағдайда көксерке балығының осы жаздық шабақтарын жасанды өндіру және өсіру жайлы мәліметтер келтірілген. ТЖҚ орнатылған уылдырық шашу

ұяшықтарына көксерке балығының өндірушілерінің уылдырық шашуының биотехникалық әдістерінің нәтижелері жазылған. Ұдайы өндіріске қатыстықан аналықтар мен аталықтардың көлемі анықталды. Көксерке балығының уылдырықтарын инкубациялау нәтижелері көрсетілді. Абиотикалық факторлардың динамикасы және олардың көксерке балығының ұдайы өндірісіне әсері келтірілген. Тұйық жүйелі қондырғыларда (ТЖК) «Aller Aqua» фирмасының бахта балықтарына арналған жасанды жемдерді беру арқылы өсірілген көксерке балығының осы жаздық шабақтарының өсімі сипатталған. Осы жаздық шабақтарды әртүрлі сатыда өсіру барысындағы массалық үлесінің коэффициенті мен өсу қарқынының мәні анықталды. Қазақстанның балық өсіру шаруашылықтарында индустриалдық жағдайда көксерке балығының осы жаздық шабақтарын жасанды ұдайы өндіру және өсірудің негізгі мүмкіншіліктері жайлы айтылған.

Кілт сөздер: көксерке; өндірушілер; уылдырық шашу; ұяшықтар; уылдырық; Амур аппараты; инкубация; дернәсіл; шабак; осы жаздық шабак; ТЖК

PROSPECTS OF REPRODUCTION AND GROWING OF FISH SEEDING MATERIAL OF ZANDER IN INDUSTRIAL CONDITIONS OF FISH FARMING OF KAZAKHSTAN

Badryzlova Nina Sergeevna
senior researcher,
Research and Production Center
of Fish Farming LLP.
Almaty, Kazakhstan
E-mail: ns_nina@mail.ru

Annotation: The research is funded by the Ministry of Ecology, Geology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan (Grant No. BR10264236).

The article about artificial reproduction of pike perch and the rearing of underyearlings in the industrial conditions of the fish farm of the Republic of Kazakhstan. The data of biotechnical methods of spawning of spawners of zander on spawning nests located in the UZV. The sizes of females and males participating in reproduction are determined. The results of the incubation of eggs are given. The dynamics of abiotic environmental factors and their influence on the reproduction of zander is shown. The results of rearing juveniles of zander and rearing of underyearlings in RAS are presented. The results of growing underyearlings in UZV with the use of artificial trout feeds from the «Aller Aqua» company are given. The values of the mass accumulation coefficient and the growth rate at different stages of underyearling rearing were determined. The fundamental possibility of artificial reproduction and rearing of zander fingerlings in the industrial conditions of the fish farm in Kazakhstan is shown.

Key words: zander; spawner; spawning; nest; caviar; Amur apparatus; incubation; larva; juveniles; fingerlings; RWI