

ISSN 2518-1629 (Online),
ISSN 2224-5308 (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ
Өсімдіктердің биологиясы және биотехнологиясы институтының

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Института биологии и биотехнологии растений

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
of the Institute of Plant Biology and Biotechnology

**БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ МЕДИЦИНА
СЕРИЯСЫ**



СЕРИЯ

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И МЕДИЦИНСКАЯ



SERIES

OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

6 (318)

**ҚАРАША – ЖЕЛТОҚСАН 2016 ж.
НОЯБРЬ – ДЕКАБРЬ 2016 г.
NOVEMBER – DECEMBER 2016**

**1963 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1963 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 1963**

**ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR**

**АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK**

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі, м. ғ. д., проф.

Ж. А. Арзықұлов

Абжанов Архат проф. (Бостон, АҚШ),
Абелев С.К. проф. (Мәскеу, Ресей),
Айтқожина Н.А. проф., академик (Қазақстан)
Акшулаков С.К. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Алшынбаев М.К. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Березин В.Э., проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Бисенбаев А.К. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Бишимбаева Н.К. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Ботабекова Т.К. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Ellenbogen Adrian prof. (Tel-Aviv, Israel),
Жамбакин К.Ж. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан), бас ред. орынбасары
Ishchenko Alexander, prof. (Villejuif, France)
Қайдарова Д.Р. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Күзденбаева Р.С. проф., академик (Қазақстан)
Лось Д.А. prof. (Мәскеу, Ресей)
Lunefeld Bruno prof. (Израиль)
Миербеков Е.М. проф. (Қазақстан)
Муминов Т.А. проф., академик (Қазақстан)
Purton Saul prof. (London, UK)
Рахыпбеков Т.К. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Сапарбаев Мұрат проф. (Париж, Франция)
Сарбассов Дос проф. (Хьюстон, АҚШ)

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Биология және медициналық сериясы».

ISSN 2518-1629 (Online),

ISSN 2224-5308 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.)

Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде
01.06.2006 ж. берілген №5546-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz / biological-medical.kz

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2016

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Г л а в н ы й р е д а к т о р
академик НАН РК, д.м.н., проф.

Ж. А. Арзыкулов

Абжанов Архат проф. (Бостон, США),
Абелев С.К. проф. (Москва, Россия),
Айтхожина Н.А. проф., академик (Казахстан)
Акшулаков С.К. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Алчинбаев М.К. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Березин В.Э., проф., чл.-корр. (Казахстан)
Бисенбаев А.К. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Бишимбаева Н.К. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Ботабекова Т.К. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Ellenbogen Adrian prof. (Tel-Aviv, Israel),
Жамбакин К.Ж. проф., чл.-корр. (Казахстан), зам. гл. ред.
Ishchenko Alexander prof. (Villejuif, France)
Кайдарова Д.Р. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Кузденбаева Р.С. проф., академик (Казахстан)
Лось Д.А. prof. (Москва, Россия)
Lunenfeld Bruno prof. (Израиль)
Миербеков Е.М. проф. (Казахстан)
Муминов Т.А. проф., академик (Казахстан)
Purton Saul prof. (London, UK)
Рахыпбеков Т.К. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Сапарбаев Мурат проф. (Париж, Франция)
Сарбассов Дос проф. (Хьюстон, США)

«Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская».

ISSN 2518-1629 (Online),

ISSN 2224-5308 (Print)

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов
Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5546-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,

www.nauka-nanrk.kz/biological-medical.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

academician of NAS RK, doctor of medical science, professor

Zh. A. Arzykulov

Abzhanov Arkhat prof. (Boston, USA),
Abelev S.K. prof. (Moscow, Russia),
Aitkhozhina N.A. prof., academician (Kazakhstan)
Akshulakov S.K. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Alchinbayev M.K. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Berezin V.Ye., prof., corr. member. (Kazakhstan)
Bisenbayev A.K. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Bishimbayeva N.K. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Botabekova T.K. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Ellenbogen Adrian prof. (Tel-Aviv, Israel),
Zhambakin K.Zh. prof., corr. member. (Kazakhstan), deputy editor in chief
Ishchenko Alexander, prof. (Villejuif, France)
Kaydarova D.R. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Kuzdenbayeva R.S. prof., academician (Kazakhstan)
Los D.A. prof. (Moscow, Russia)
Lunefeld Bruno prof. (Israel)
Miyerbekov Ye.M. prof. (Kazakhstan)
Muminov T.A. prof., academician (Kazakhstan)
Purton Saul prof. (London, UK)
Rakhypbekov T.K. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Saparbayev Murat prof. (Paris, France)
Sarbassov Dos, prof. (Houston, USA)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biology and medicine.

ISSN 2518-1629 (Online),

ISSN 2224-5308 (Print)

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 5546-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://nauka-nanrk.kz/biological-medical.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2016

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 6, Number 318 (2016), 193 – 202

S. K. Koyshibaeva

“Kazakh Scientific and Research Institute of Fishery” LLP, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: saya.kk@mail.ru

**THE TECHNOLOGIC ASPECTS OF INCUBATION THE SPAWN
AND REARING THE FINGERLINGS OF PIKEPERCH
IN FISH – BREEDING FARM OF ALMATY OBLAST**

Abstract. The necessity of elaboration of biotechnical methods of getting the plant material of pikeperch in fish-breeding farms of Kazakhstan is shown. The applied methods of researches were hydrological, fish-breeding and technological, fish breeding and biological which was shown in this article. The results of researches were characteristics of temperature of water by the beginning and end of incubation of the spawn, born the larvae, rearing them in different conditions. The methods of rearing the larvae in reservoirs, basins from plastic and cages made from bolting cloth are described in technological methods. The inadmissibility of feeding the fingerlings of pikeperch with the decapsulated eggs of *Artemia salina* by the rearing in cages from bolting cloth is shown. The conclusions in which the rearing in cages from bolting cloth by the using the hand-made start foods for trout, also putting the larvae got from natural spawning in the metallic cages into cages made from bolting cloth also installed in small ponds are given.

Keywords: pikeperch, incubation of spawn, pre-larvae, larvae, rearing the fingerlings, basins, plastic basins, cages.

УДК 639.3

С. К. Койшыбаева

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», Казахстан

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНКУБАЦИИ ИКРЫ
И ПОДРАЩИВАНИЯ МОЛОДИ СУДАКА
В РЫБОВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Аннотация. Показана необходимость разработки биотехнических приемов получения рыбопосадочного материала судака в рыбоводных хозяйствах Казахстана. Из применяемых методов исследований упомянуты гидрологические, рыбоводно-технологические, рыбоводно-биологические. Результаты исследований включают в себя температурные характеристики и даты начала и окончания инкубации икры, проведения выклева личинок и подращивания молоди судака в различных условиях. Из приведенных технологических способов разведения судака описаны методы подращивания молоди в бассейнах, стеклопластиковых лотках ейского типа, садках из мельничного сита. Показана недопустимость кормления молоди судака декапсулированными яйцами артемии салина при подращивании в садках из мельничного сита. Даны выводы, в которых наилучшим способом подращивания определено подращивание в садках из мельничного сита, установленных в мальковых прудах, при использовании искусственных форелевых стартовых кормов, а также посадка в садки на подращивание личинок, полученных от естественного нереста в металлических садках, также установленных в малых прудах.

Ключевые слова: судак, инкубация икры, предличинки, личинки, подращивание молоди, бассейны, лотки, садки.

Введение. Для обеспечения продовольственной безопасности Республики Казахстан среди других отраслей сельскохозяйственного производства особое место отводится рыбному хозяйству, в частности, аквакультуре. Основным показателем отрасли служит потребление рыбы населением, которое в настоящее время в республике составляет 5,8 кг/год, при рекомендованных Институтом Питания АМН РК 14,6 кг/год. Поэтому, учитывая ограниченность запасов промысловых в естественных водоемах, единственным путем, широко применяемым в мировой практике, является развитие аквакультуры. Для успешного развития отечественной аквакультуры важнейшей задачей является освоение новых объектов рыбоводства, обладающих большой коммерческой стоимостью и спросом как на внутреннем, так и на внешнем рынке.

Для достижения поставленной цели Министерством сельского хозяйства РК разработан Мастер-план по развитию товарного рыбоводства на 2011–2025 гг., согласно которому планируется увеличить производство товарной рыбы с нынешних 300 тонн до 50 000 тонн и доведения уровня потребления рыбы населением до 10 кг/год и более.

Актуальность данного вопроса возрастает в связи с наблюдающимся истощением биоресурсов в рыбохозяйственных водоемах, которые на сегодняшний день являются основными источниками рыбной продукции на фоне крайне слабого развития товарного рыбоводства в республике. Нерациональное использование биологических ресурсов Каспийского моря отразилось и на численности осетровых, наиболее ценных видах рыб, на которые совместными усилиями прикаспийских государств с 2010г. установлен фактический запрет на вылов в коммерческих целях.

К сожалению, примерно по такому же сценарию идет тенденция в отношении еще одного коммерчески ценного вида рыб – судака. В последние 15–20 лет экспорт судака в Европу возрос, что обуславливает непомерный промысловый пресс на популяцию данного вида во всех водоемах Казахстана, который ведет к снижению его численности, изменению размерно-весовых характеристик и дисбаланса возрастной структуры и соотношения полов.

До настоящего времени работ по искусственному разведению судака для зарыбления естественных водоемов и выращиванию товарной продукции в прудовых хозяйствах в Казахстане не проводилось.

В этой связи сохранение генофонда ценных видов рыб, в частности, судака, проведение широкомасштабных работ по их разведению и выращиванию рыбопосадочного материала, для удовлетворения спроса на внешнем и внутреннем рынках и снижения пресса на естественные популяции, является одним из актуальных задач развития рыбного хозяйства РК.

Материал и методика. Материалом для рыбохозяйственных исследований служили производители и особи ремонтного поголовья, заготовленные на заливе Капшагайского водохранилища; оплодотворенная икра, личинки, подрошенная молодь судака, полученные на экспериментальном участке Чиликского прудового хозяйства.

Для разработки мероприятий по разведению судака в искусственных условиях в 2012–2014 гг. использовали научно-методическую базу, принятую в странах ближнего и дальнего зарубежья [1-20].

Инкубация икры судака проводилась в инкубационных аппаратах, на нерестовом субстрате. В процессе инкубации икры постоянно проводился контроль гидрохимических показателей, контроль за развитием икры и выклевом личинок.

Подращивание личинок судака проходило в рыбоводных емкостях:

- в аппаратах Амур;
- лотке ейского типа;
- в металлическом бассейне;
- в садках из сита, установленных в экспериментальном мальковом пруду.

Период подращивания молоди составил 10 дней.

Подращивание проводилось на прудовой воде, поступающей в рыбоводные емкости из накопительного пруда Чиликского прудхоза.

Определение рыбоводно-биологических показателей, составляющих первичную базу данных, производилось по методикам, принятым в прудовом и индустриальном рыбоводстве [4-6]. Сбор, обработка и анализ информационного материала проводились по общепринятым методикам с применением компьютерных программ.

Результаты и их обсуждение. При проведении инкубации икры судака значения содержания кислорода в воде не опускались ниже 6 мг/л, а проточность составляла 9 л/мин. Данные условия для содержания икры судака в инкубационных аппаратах были оптимальными.

Данные по срокам инкубации икры судака, полученные в рыбоводные сезоны 2012–2014 гг., в сравнительном аспекте приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика продолжительности инкубации судака в 2012–2014 гг. в условиях Чиликского прудового хозяйства

Гнездо	Нерест		Начало выклева		Продолжительность инкубации дни	Кол-во градусо-дней
	дата	время	дата	время		
2012 год						
1	10.04	9.30	17.04	13.00	7	113
2	11.04	11.20	17.04	13.10	6	98
3	13.04	17.10	18.04	15.10	5	85
4	14.04	17.20	18.04	12.10	4	66
2013 год						
1	11.04	17.10	16.04	9.20	5	79
2	11.04	17.20	16.04	10.40	5	79
3	13.04	8.10	18.04	19.10	5	78
4	13.04	8.20	17.04	16.10	4	65
5	19.04	8.30	24.04	11.00	5	72
2014 год						
1	19.04	16.10	24.04	18.10	5	77
2	24.04	16.20	30.04	20.20	6	81
3	25.04	9.10	1.05	11.40	6	80

Как видно из данных таблицы 1, продолжительность инкубации икры судака в 2012 г. составила от 4 до 7 дней; в 2013 г. – от 4 до 5 дней; в 2014 г. – от 5 до 6 дней, т.е. в среднем от 4 до 7 дней. Венгерские рыбоводы приводят данные – 6–10 дней [1], белорусские рыбоводы – 3–12 дней.

При исследованиях было выявлено, что продолжительность инкубации зависит от температуры воды и качества половых продуктов производителей судака. Повышение температуры воды и высокое качество оплодотворенной икры приводит к сокращению сроков инкубации.

Данные по длительности сроков выклева личинок судака, полученные в рыбоводные сезоны 2012–2014 гг., в сравнительном аспекте приведены в таблице 2.

Как видно из представленных данных, в 2012 г. выклев личинок судака произошел на 5-8 день после закладки икры на инкубацию, что составило 98-134 градусо-дней; в 2013 г. – на 4-9 день, что составило 66-129 градусо-дней; в 2014 г. на 4-6 день, что составило 62-98 градусо-дней.

Растянность выклева личинок судака отмечается также исследователями Венгрии – на 5-9 день, у белорусских – при оптимальных температурах до 4-х дней [1,2]. Продолжительность выклева зависит от температурного режима воды и качества оплодотворенной икры. При повышении температуры воды сокращается период выклева личинок судака.

Поскольку выклев личинок судака, по данным наших наблюдений, не одновременный, как у карпа и растительноядных рыб, а растянут во времени, рыбоводные емкости, предназначенные для подращивания молоди судака, зарыбляли личинками из разных инкубационных аппаратов, перешедшими на смешанное питание в один день.

На протяжении экспериментального подращивания молоди проводили наблюдение за температурой воды, гидрохимическими параметрами водной среды, состоянием молоди в процессе подращивания в различных условиях. Краткая характеристика рыбоводных процессов представлена в таблице 3.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика сроков выклева личинок судака в 2012–2014 гг.

Гнездо	Начало выклева		Окончание выклева	Продолжительность	Кол-во градусо-дней
	дата	время	дни	дни	
2012 год					
1	17.04	13.00	23.04	5	98
2	17.04	13.10	24.04	6	112
3	18.04	15.10	25.04	7	117
4	18.04	12.10	26.04	8	134
2013 год					
1	16.04	9.20	20.04	4	66
2	16.04	10.40	22.04	6	82
3	18.04	19.10	26.04	8	116
4	17.04	16.10	26.04	9	129
5	24.04	11.00	29.04	5	76
2014 год					
1	24.04	18.10	28.04	4	62
2	30.04	20.20	5.05	5	91
3	1.05	11.40	7.05	6	98

Таблица 3 – Основные гидрохимические показатели молоди судака при подращивании в различных рыбоводных емкостях в 2012–2014 гг.

Показатели	Ед. изм.	Рыбоводные емкости								
		лоток ейского типа			бассейн			инкубационный аппарат «Амур»		
		2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Год										
Объем	м ³	1			1			0,2		
Содержание кислорода	мгО/л	6,0	6,1	6,1	6,5	6,0	6,3	8,0	7,6	7,9
Водородный показатель (рН)	ед.	8,0	8,0	8,1	8,1	8,0	8,2	8,0	8,1	8,0
Температура воды	°С	18,0	17,0	18,5	19,0	18,0	19,1	18,0	17,0	18,3

Как видно из данных таблицы, условия содержания молоди судака были оптимальными. Температура воды в период эксперимента изменялась незначительно от 17,0 до 19,1 °С. По показателю водородного показателя (рН) вода была слабощелочной (8,0-8,2). Содержание кислорода не опускалось ниже 6,0 мгО₂/л.

Кормление личинок судака в аппаратах «Амур» начали сразу после рассасывания желточного мешка и перехода личинок на внешнее питание. Кормили личинок живыми кормами (коловратки, молодь ветвистоусых и веслоногих ракообразных) 5 раз в день. Для этого из «кормовых» прудов отлавливали разноразмерный зоопланктон и процеживали через сачок из сита №17 с целью отделения более мелких форм (коловраток, науплий и копеподитов веслоногих ракообразных). По мере роста личинок размер вносимого зоопланктона увеличивался, т.е. процеживали отловленную культуру через сито №№ 10, 9 и т.д. Кормление живым кормом проводилось по поедаемости. Суточный рацион кормления составлял 50% от массы.

В качестве искусственного корма использовали: в 2012 г. - стартовый форелевый корм; в 2013 г. – декапсулированные яйца артемии салина; в 2014 г. - стартовый форелевый корм. Суточный рацион кормления составил 10%. Испытывали различные плотности посадки: в 2012 г. – 300 шт/ м³, в 2013 г. – 400 шт/ м³, в 2014 г. – 500 шт/ м³.

Результаты подращивания молоди судака в рыбоводных емкостях отражены в таблице 4.

Таблица 4 – Рыбоводно-биологические показатели молоди судака при подращивании в различных рыбоводных емкостях в 2012–2014 гг.

Показатели	Ед. изм.	Рыбоводные емкости								
		лоток ейского типа			бассейн			инкубационный аппарат «Амур»		
Год		2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Объем	м ³	1			1			0,2		
Плотность посадки личинок	шт./м ³	300	400	500	300	400	500	300	400	500
Продолжительность подращивания	дни	10			10			10		
Начальная длина личинок	мм	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Конечная длина молоди	мм	6,5	6,5	7,8	4,4	6,5	6,3	5,3	5,3	5,7
Выживаемость молоди	%	37,3	37	42	26	26	25	10,7	11	21
	шт.	112	150	210	78	105	125	32	45	105
Линейный прирост молоди	мм	3,5	3,5	4,8	1,4	3,5	3,3	2,3	2,3	2,7
Рейтинговое место		1	1	1	3	2	2	2	3	3

Как видно из представленных данных, наибольший прирост молоди был достигнут при подращивании в лотках ейского типа, несколько худшие показатели получены при подращивании в инкубационных аппаратах «Амур», самые низкие – в бассейне. В лотках в течение трех лет были получены лучшая выживаемость личинок 37-42%, конечная длина 6,5-7,8 мм и линейный прирост 3,5-4,8 мм. Данный факт объясняется тем, что дополнительно к вносимым кормам (живому и искусственному) при водоснабжении лотков и инкубационных аппаратов из пруда-отстойника с водой также поступали кормовые организмы, из которых были отмечены коловратки, молодь ветвистоусых и веслоногих ракообразных.

В 2013–2014 гг. проводилось также подращивание молоди судака в садках из газового сита, размещенных в экспериментальном пруду.

Кормление молоди судака во всех садках проводилось 3 раза в день живыми кормами (мелкие формы зоопланктона). В садках №№ 2,3,5 дополнительно задавали декапсулированные яйца артемии салина (2 раза в день). Суточный рацион составлял 10% от массы тела молоди. Гидрохимические показатели воды в прудах в период проведения опыта находились в пределах оптимальных значений.

Рыбоводно-биологические показатели молоди судака при подращивании в садках в 2013 г. представлены в таблице 5.

Как видно из представленных данных, наибольшая выживаемость молоди судака (40%) и лучшие значения линейного прироста молоди отмечены при подращивании в садке №1 (садок на каркасе из деревянного бруса, общим объемом 1,0 м³, полезный объем при погружении в воду –

Таблица 5 – Рыбоводно-биологические показатели молоди судака при подращивании в садках в 2013 г.

Наименование	Садки					
	№1	№2	№3	№4	№5	№6
Объем садка, м ³	0,80	0,80	0,25	0,20	0,25	0,50
Плотность посадки, тыс. шт./м ³	12,5	25,0	26,0	50,0	26,0	44,0
Выживаемость, %	40	10	7,7	20	7,69	9,1
Выживаемость, тыс. шт./м ³	5,0	2,5	2,0	10,0	2,0	4,0
Выживаемость молоди, %	40,0	10,0	7,7	20,0	7,7	9,1
Начальная длина, мм	3	3	3	3	3	3
Конечная длина, мм	10,0	10,0	7,0	8,0	7,0	8,0
Рейтинговое место	1	6	5	2	4	3

0,8 м³). Низкие показатели выживаемости (7,7%), полученные в садках №№3 и 5, являются результатом кормления молоди декапсулированными яйцами артемии салина.

При просмотре под бинокляром было видно, что у молоди «заполнен» кормом только передний отдел пищеварительного тракта, в заднем отделе отмечены остатки пищи и экскременты, закупорившие пищеварительный тракт и вызвавшие гибель молоди судака. У молоди же, подращиваемой на естественной кормовой базе пруда (колоوراتки, молодь ветвистоусых и веслоногих ракообразных, заходящие в садки) пища была распределена по пищеварительному тракту равномерно. Анализируя результаты, полученные при подращивании молоди без использования декапсулированных яиц артемии салина, можно заметить, что при кормлении молоди прудовым зоопланктоном значение выживаемости больше. Так, при 40%-ной выживаемости молоди, полученной при плотности посадки личинок 12,5 тыс. шт./м³, выход подрошенной молоди составляет 5,0 тыс. шт./м³; при 20%-ной выживаемости молоди, полученной при плотности посадки личинок 50,0 тыс. шт./м³ – 10,0 тыс. шт./м³, т.е. с единицы объема садка достигается вдвое больший выход молоди. Так что плотность посадки 50 тыс. шт./м³ можно также рекомендовать для производства, надо лишь исключить декапсулированные яйца артемии салина из состава кормов, применяемых при подращивании молоди судака.

По результатам работ 2013 г. было установлено, что лучшие рыбоводно-биологические показатели молоди судака были получены при подращивании в садках из газового сита по сравнению с подращиванием в лотках ейского типа, бассейнах и аппаратах «Амур» [20].

В 2014 г., во время проведения опыта гидрохимический режим в пруду, где были установлены садки, был оптимальным. Средние значения температуры воды составляли 19,5°C, содержание кислорода в воде в утренние часы не опускалось ниже 6 мгО/л, рН – 8,0. Для эксперимента использовали личинки судака, полученные из двух гнезд (М-1 и М-2). Эксперимент проводился в двух вариантах: I вариант – личинки, полученные от искусственного оплодотворения (заводской способ) и II вариант – личинки, полученные от естественного нереста. Подращивание молоди проводили в два этапа, период каждого этапа составлял 10 дней.

После перехода личинок судака на активное питание при рассадке в садки использовали две плотности посадки 10,0 тыс.шт./м³ и 5,0 тыс.шт./м³, каждый вариант опыта проводили в двух повторностях [20]. Для подращивания молоди применяли два вида садков: с полезным объемом 0,8 и 0,5 м³.

Посадку на подращивание личинок судака в садки осуществляли 30 апреля. Кормление личинок начали после их адаптации к предложенным условиям (во второй половине дня). В период подращивания личинок судака в качестве живого корма использовали мелкие формы зоопланктона, отловленного из специализированных «дафниевых» прудов. Кормление осуществляли мелкими формами зоопланктона (колоوراتки, науплии ветвистоусых и веслоногих ракообразных). Численность зоопланктона в садках поддерживалась на максимальном уровне с учетом, что часть мелкого зоопланктона могло выйти сквозь стенки садка в пруд.

Начиная с 3-го дня подращивания, постепенно в рацион питания личинок начали вводить стартовый искусственный осетровый корм. Частота кормления в течение первых 10 дней - 6 раз в день; в последующие дни – 4 раза в день. Суточная норма кормления составляет в первые 10 дней - 50% живого корма, из них с постепенным введением стартового искусственного корма и доведением его количества до 10%. Чистка садков производилась заменой садков 1 раз в 5 дней.

Результаты подращивания молоди судака в садках с использованием искусственных кормов на I этапе представлены в таблице 6.

Как видно из данных таблицы, значения всех показателей на первом этапе подращивания во II варианте опыта были выше значений I варианта. Данное обстоятельство говорит о том, что от производителей судака при естественном нересте были получены личинки с лучшими рыбоводно-биологическими показателями: выживаемость молоди была выше на 10,8%, абсолютный линейный прирост на 2,7 мм, абсолютный прирост массы на 1,1 мг.

По результатам эксперимента по рейтингу на 1 месте – молодь из II варианта, которая выращивалась в садках на каркасе объемом 0,8 м³; на 2 месте – молодь из II варианта, которая выращивалась в подвешенных садках объемом 0,5 м³; на 3 месте – молодь из I варианта опыта из садков на каркасе объемом 0,8 м³; на 4 месте, молодь из I варианта опыта в подвешенных садках

Таблица 6 – Результаты подращивания молоди судака в садках с использованием искусственных кормов на I этапе

Показатели	I вариант				II вариант			
	10				10			
Период подращивания, сутки								
Объем садка, м ³	0,8		0,5		0,8		0,5	
Плотность посадки, тыс. шт./м ³	8,0		4,0		8,0		4,0	
Плотность посадки, тыс.шт./садок	6,4	6,4	2,0	2,0	6,4	6,4	2,0	2,0
Выживаемость молоди, %	34,3	28,2	21,1	18,4	41,5	43,1	33,2	27,4
Кол-во подрощенной молоди, тыс.шт.	2,2	1,8	0,42	0,37	2,66	2,76	0,66	0,55
Начальная длина, мм	5,0	5,1	5,0	5,1	5,1	5,0	5,0	5,1
Конечная длина, мм	10,2	11,2	10,1	11,1	13,5	14,1	12,3	13,1
Абсолютный линейный прирост, мм	5,2	6,1	5,1	6,0	8,4	9,1	7,3	7,9
Среднее по повторностям	5,6		5,5		8,7		7,6	
Начальная масса, мг	2,2	2,0	2,1	2,0	2,2	2,0	2,1	2,0
Конечная масса, мг	5,6	6,2	5,1	5,8	6,6	7,6	5,9	6,4
Абсолютный прирост, мг	3,4	4,2	3,0	3,8	4,4	5,6	3,8	4,3
Среднее по повторностям	3,8		3,4		5,0		4,1	
Рейтинговое место	3		4		1		2	
Примечание. I вариант, личинки полученные от искусственного оплодотворения; II вариант, личинки полученные от естественного нереста.								

объемом 0,5 м³. Следует отметить, что молодь, выращенная в садках большего объема, показала лучшие результаты в обоих вариантах.

Из подрощенной на I этапе молоди судака в количестве: в I варианте – 4790 шт. и во II варианте – 6630 шт. было отобрано для подращивания на 2 этапе по 4200 шт. молоди из каждого варианта, средней массой 10 мг.

Результаты подращивания молоди судака в садках с использованием искусственных кормов на 2 этапе представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Результаты подращивания молоди судака в садках с использованием искусственных кормов на 2 этапе

Показатели	I вариант				II вариант			
	10				10			
Период подращивания, сутки								
Объем садка, м ³	0,8		0,5		0,8		0,5	
Плотность посадки, тыс. шт./м ³	2,0		1,0		2,0		1,0	
Плотность посадки, тыс.шт./садок	1,6	1,6	0,5	0,5	1,6	1,6	0,5	0,5
Выживаемость молоди, %	52	50	51	49	61	59	60	58
Кол-во подрощенной молоди, тыс.шт.	0,83	0,80	0,25	0,24	0,98	0,94	0,30	0,29
Начальная длина, мм	10,1	10,0	10,2	10,1	10,1	10,0	10,2	10,1
Конечная длина, мм	15,2	14,9	14,1	14,0	17,8	18,7	17,1	16,6
Абсолютный линейный прирост, мм	5,1	4,9	4,1	3,9	7,7	8,7	6,9	6,5
Среднее по повторностям	5,0		4,0		8,2		6,7	
Начальная масса, мг	5,1	5,0	5,2	5,0	5,1	5,0	5,2	5,0
Конечная масса, мг	20,0	19,1	16,6	16,2	22,1	25,2	21,3	20,1
Абсолютный прирост, мг	14,9	14,1	11,4	11,2	17,0	20,2	16,1	15,1
Среднее по повторностям	14,5		11,3		18,6		15,6	
Рейтинговое место	3		4		1		2	
Примечание. I вариант – личинки, полученные от искусственного оплодотворения; II вариант – личинки, полученные от естественного нереста.								

Как видно из данных таблицы 7, значения всех показателей во II варианте опыта были выше значений I варианта. Данное обстоятельство говорит о том, что от производителей судака при естественном нересте были получены личинки с лучшими рыбоводно-биологическими показателями: выживаемость молоди была выше на 9%, абсолютный линейный прирост на 3,1 мм, абсолютный прирост массы на 4,2 мг.

По рейтингу на 1 месте стоит молодь судака из II варианта, которая выращивалась в садках на каркасе объемом 0,8 м³; на 2 месте – молодь из II варианта, которая выращивалась в подвешенных садках объемом 0,5 м³; на 3 месте – молодь из I варианта опыта из садков на каркасе объемом 0,8 м³; на 4 месте – молодь из I варианта опыта в подвешенных садках объемом 0,5 м³. Следует отметить, что молодь, подрощенная в садках большего объема, показала лучшие результаты в обоих вариантах.

В 2014 году впервые в Казахстане было апробировано использование искусственного корма на 2 этапах подращивания молоди судака в садках. Результаты показали, что реакция молоди судака на искусственный стартовый корм для осетровых рыб положительная. Молодь судака при постепенном введении в рацион кормления искусственных кормов начинает их потреблять. Визуально наблюдалась наполненность им пищеварительного тракта и при этом не было явно выраженного отхода.

Результаты двух этапов подращивания молоди судака в садках с использованием искусственных кормов показали преимущество качества личинок, полученных от производителей судака при естественном нересте.

Выводы.

1. Выклев личинок судака происходит, как правило, в течение 4 – 5 суток; переход на смешанное питание – еще в течение 4 суток.

2. Наилучшим способом подращивания молоди судака следует считать способ подращивания в садках из мельничного сита, установленных в мальковых прудах. При подращивании молоди в садках из мельничного сита можно применять форелевые и осетровые промышленные стартовые корма.

3. Использование декапсулированных яиц артемии салина при подращивании молоди судака недопустимо.

4. При подращивании молоди судака в садках лучше зарыблять садки личинками, полученными от естественного нереста, без использования гипофизарных инъекций.

Методологию работы составили гидрологические, рыбоводно-технологические, рыбоводно-биологические методы исследований.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Тамаш Г., Хорват Л., Тельг И. Выращивание рыбопосадочного материала в рыбоводных хозяйствах Венгрии / Пер. с нем. – М.: Агропромиздат, 1985. – 128 с.
- [2] 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.
- [3] Кох В., Банк О., Йенс Г. Рыбоводство / Пер. с нем. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 281 с.
- [4] Карпанин Л.П., Иванов А.П. Рыбоводство. – М.: Изд-во Пищевая промышленность, 1997. – 363 с.
- [5] Черношашенцев А.И., Мильштейн В.В. Рыбоводство. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 272 с.
- [6] Мартышев Ф.Г. Прудовое рыбоводство. – М.: Высшая школа, 1973. – 453 с.
- [7] Перевозка живой рыбы в герметических емкостях. – М.: Агропромиздат, 1993. – 93 с.
- [8] Боровик Е.А. К вопросу о рационализации рыбного хозяйства на Браславских озерах Белорусской ССР // Е.А. Боровик, П.П. Грибковский. – Труды Белорусск. Отд. ВНИОРХ. – Минск, 1957. – Т. 1. – С. 138-146.
- [9] Ефимов А.Б., Сафронов А.С., Николаев А.И., Березовский А.И., Николаева Н.А. Перспективы использования нерестового стада европейского судака (*Sander lucioperca* (L.)) для целей искусственного воспроизводства в Озернинском водохранилище // Рыбное хозяйство. – 2011. – № 4. – С. 94-97.
- [10] Кириленко Л.В. Рыбоводственное использование судака (*Stizostedion lucioperca* (L.)) озер Белоруссии: Автореф. дис. ... канд. биол. наук (03.00.10) / Л.В. Кириленко. – М., 1992. – 20 с.
- [11] Методические указания по искусственному разведению озерного судака. – Л., 1964. – 24 с.
- [12] Трусов В.З. Техника искусственного разведения судака для акклиматизации // Рыбное хозяйство. – 1950. – № 8. – С. 40-43.
- [13] Грибковский П.П. Опыт зарыбления озер ценными промысловыми рыбами: Ученые записки БГУ // Серия биологическая. – 1954. – Вып. 17. – С. 167-174.
- [14] Белый Н.Д. Разведение днепровского судак. – Киев: Изд-во АН УССР, 1954. – 23 с.

- [15] Михеев П.В. Капроновое волокно-нерестовый субстрат // Вопросы прудового рыбоводства. – 1962. – Т. XI. – С. 103-104.
- [16] Лавровский В.В. Особенности нереста судака Курского залива как возможного объекта акклиматизации // Рыбное хозяйство. – 1962. – № 6. – С. 26-30.
- [17] Михеев П.В. Сбор и транспортировка икры судака и леща для зарыбления водохранилищ / П.В. Михеев, Е.В. Мейснер. Рыбное хозяйство. №3. 1954. С.36 – 41.
- [18] Кончиц В.В., Мамедов Р.А., Чутаева А.И. и др. Абиотические и биотические условия при выращивании разновозрастного судака с целью формирования маточного стада / В.В. Кончиц и др. // Сборник научных трудов «Институт рыбного хозяйства НАН Беларуси». – Минск: Технопринт, 2007. – С. 63-70.
- [19] Минаев О.В., Мамедов Р.А. Возможность содержания и формирования ремонтно-маточного стада судака, отловленного в естественных водоемах, в прудовых хозяйствах Республики Беларусь // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2011. – № 1. – С. 30-37.
- [20] Бадрызлова Н.С. Особенности выращивания рыбопосадочного материала судака в условиях Чиликского прудового хозяйства // Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская. – 2016. – № 2(314). – С. 41-49.

REFERENCES

- [1] Tamash G., Horvat L., Tel'g I. Vyrashhivanie ryboposadochnogo materiala v rybovodnyh hozjajstvah Vengrii [Breeding the plant material of fishes in fish-breeding farms of Hungary]. Trans. from germany. Moscow: Agropromizdat, **1985**. 128 p. (in Russian)
- [2] Rad'ko M.M., Konchits V.V., Minaev O.V. Biologicheskie osnovy vyrashhivaniya sudaka v uslovijah prudovyh hozjajstv Belarusi. [The biological fundamentals of growing the pikeperch in conditions of pond fish-breeding farms of Belarus] Minsk. Institut rybnogo hozjajstva [The institute of fishery], **2011**. 168 p. (in Russian)
- [3] Koh V., Bank O., Jens G. Rybovodstvo [The fish-breeding] Trans. from germany. Moscow: Pishhevaja promyshlennost', **1980**. 281 p. (in Russian)
- [4] Karpanin L.P., Ivanov A.P. Rybovodstvo [The fish-breeding]. Moscow: Pishhevaja promyshlennost', **1997**. 363 p. (in Russian)
- [5] Chernomashentsev A.I., Mil'shtejn V.V. Rybovodstvo [The fish-breeding]. Moscow: Legkaja i pishhevaja promyshlennost', **1983**. 272 p. (in Russian)
- [6] Martyshhev F.G. Prudovoe rybovodstvo. [The fish-breeding in ponds]. Moscow: Vysshaja shkola, **1973**. 453 p. (in Russian)
- [7] Perevozka zhivoj ryby v germeticheskikh emkostjakh [Transporting the lively fishes in hermetical tanks]. Moscow: Agropromizdat, **1993**. 93 p. (in Russian)
- [8] Borovik E.A. K voprosu o racionalizacii rybnogo hozjajstva na Braslavskih ozerah Belorusskoj SSR [For the problem of rationalization of fishery on the Braslav lakes of belorus SSR]. Trudy Belorussk. otd. VNIORH, Minsk. **1957**, 1, 138-146. (in Russian)
- [9] Efimov A.B., Safronov A.S., Nikolaev A.I., Berezovskij A.I., Nikolaeva N.A. Perspektivy ispol'zovanija nerestovogo stada evropejskogo sudaka (Sander Lucioperca (L.)) dlja tselej iskusstvennogo vosproizvodstva v Ozerinskom vodohranilishhe [Perspectives of using the spawning group of european pikeperch (Sander Lucioperca (L.)) for the purposes of yand-made reproduction in water reservoir Ozerninskoye]. Rybnoe hozjajstvo, **2011**. 4 : 94-97. (in Russian)
- [10] Kirilenko L.V. Rybohozjajstvennoe ispol'zovanie sudaka (Stizostedion Lucioperca (L.)) ozer Belorussii [Using the pikeperch in fish-breeding purposes in the lakes of Belorussiya]: Avtoref. Dissertation for candidate of biological sciences (03.00.10).L.V. Kirilenko. Moscow: **1992**. 20 p. (in Russian)
- [11] Metodicheskie ukazaniya po iskusstvennomu razvedeniju ozernogo sudaka [The methods according to the hand-made breeding of the pikeperch]. Leningrad, 1964. 24 p. (in Russian)
- [12] Trusov V.Z. Tehnika iskusstvennogo razvedeniya sudaka dlja akklimatizatsii [Technical of hand-made breeding of pikeperch for the acclimatization]. Rybnoe hozjajstvo, **1950**. 8 : 40-43.
- [13] Gribkovskij P.P. Opyt zarybleniya ozer tsennymi promyslovymi rybami [The experience of fish-putting]. Uchenye zapiski BGU. Serija biologicheskaja, **1954**. 17 : 167-174.
- [14] Belyj N.D. Razvedenie dneprovskogo sudaka [Breeding of the pikeperch from Dnepr river] / Kiyev: AN USSR. **1954**. 23 pp. (in Russian)
- [15] Miheev P.V. Kapronovoe volokno – nerestovyj substrat [The fibre of kapron like a substrate for spawning]. Voprosy prudovogo rybovodstva, **1962**. 4 : 103-104. (in Russian)
- [16] Lavrovskij V.V. Osobennosti neresta sudaka Kurskogo zaliva kak vozmozhnogo ob'ekta akklimatizacii [Peculiarities of spawning the pikeperch of Kursk gulf like potential object of acclimatization]. Rybnoe hozjajstvo, **1962**. 6 : 26-30. (in Russian)
- [17] Miheev P.V. Sbor i transportirovka ikry sudaka i leshha dlja zarybleniya vodohranilishh [Stocking up and the transporting of spawn by the pikeperch and the Bram for putting to water reservoirs]. Rybnoe hozjajstvo, **1954**. 3 : 36-41. (in Russian)

[18] Konchits V.V., Mamedov R.A., Chutaeva A.I. & others. Abioticheskie i bioticheskie uslovija pri vyrashhivanii raznovozrastnogo sudaka s cel'ju formirovanija matochnogo stada [Abiobical and bionic conditions by the breeding of different ages of pikeperch with the purpose of forming the sires group]. Minsk Sbornik nauchnyh trudov «Institut rybnogo hozjajstva NAN Belarusi», **2007**. 63-70 p. (in Russian)

[19] Minaev O.V., Mamedov R.A. Vozmozhnost' soderzhaniya i formirovaniya remontno-matochnogo stada sudaka, otlovlennogo v estestvennyh vodoemah, v prudovyh hozjajstvah Respubliki Belarus [Possibility of maintenance and forming the sires group of pikeperch stocked up in natural water basins in the ponds farms of Republic of Belarus]. Rybovodstvo i rybnoe hozjajstvo, **2011**. 1 : 30-37. (in Russian)

[20] Badryzlova N.S. Osobennosti vyrashhivaniya ryboposadochnogo materiala sudaka v uslovijah Chilikskogo prudovogo hozjajstva [Peculiarities of breeding the fish planting material of pikeperch in conditions of Chilik ponds farm]. **2016**. Izvestija NAN RK. Serija biologicheskaja i medicinskaja, 2 (314) : 41-49. (in Russian)

С. К. Қойшыбаева

«Балық шаруашылығы қазақ ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан

**АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНЫҢ БАЛЫҚ ӨСІРУ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА
УЫЛДЫРЫҚТЫҢ ИНКУБАЦИЯСЫ МЕН КӨКСЕРКЕ ҚҰРТШАБАҒЫН ӨСІРУІНІҢ
ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ**

Аннотация. Қазақстанның балық өсіру шаруашылықтарында көксеркенің балық көшетін материалын алу биотехнологиялық әдістерінің дамыту қажеттілігі көрсетілген. Зерттеулердің қолданатын әдістерінен гидрологиялық, балық өсіру – технологиялық, балық өсіру биологиялық әдістері атап өтілген. Зерттеу нәтижелеріне уылдырық инкубациясының температуралық сипаттамалары, бастау және бітіру мезгілдері, балаңқұрттардың шоқуын өткізу және әртүрлі жағдайларда көксерке құртшабағын өсіруі қосылады. Көксерке өсіруінің келтірілген технологиялық тәсілдерінен алыптарда, шыныпластик науаларында, диірмен қалбырларында кішілеу кемелерінде құртшабақтардың өсіру тәсілдері сипатталған. Ол диірмен електен жасушаларында тәрбиелеу кезінде кәмелетке толмағандардың істері жөніндегі көксеркені азықтандыру жол бермеуі көрсетілген.

Түйін сөздер: көксерке, уылдырықтың инкубациясы, балаңқұрт алды, балаңқұрттар, құртшабақтың өсіруі, алаптар, науа, кішілеу кемелері.

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

ISSN 2518-1629 (Online), ISSN 2224-5308 (Print)

<http://www.biological-medical.kz/index.php/ru/>

Редактор *М. С. Ахметова*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 13.12.2016.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
16,0 п.л. Тираж 300. Заказ 6.