

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

4 (328)

ШІЛДЕ – ТАМЫЗ 2018 ж.

ИЮЛЬ – АВГУСТ 2018 г.

JULY – AUGUST 2018

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)
Ақшулақов С.К., проф., академик (Қазақстан)
Алшынбаев М.К., проф., академик (Қазақстан)
Бәтпенев Н.Д., проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Березин В.Э., проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Берсімбаев Р.И., проф., академик (Қазақстан)
Беркінбаев С.Ф., проф., (Қазақстан)
Бисенбаев А.К., проф., академик (Қазақстан)
Бишимбаева Н.Қ., проф., академик (Қазақстан)
Ботабекова Т.К., проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Жансүгірова Л.Б., б.ғ.к., проф. (Қазақстан)
Ellenbogen Adrian prof. (Tel-Aviv, Israel),
Жамбакин Қ.Ж., проф., академик (Қазақстан), бас ред. орынбасары
Заядан Б.К., проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Ishchenko Alexander prof. (Villejuif, France)
Исаева Р.Б., проф., (Қазақстан)
Қайдарова Д.Р., проф., академик (Қазақстан)
Кохметова А.М., проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Күзденбаева Р.С., проф., академик (Қазақстан)
Локшин В.Н., проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Лось Д.А., prof. (Мәскеу, Ресей)
Lunenfeld Bruno prof. (Израиль)
Макашев Е.К., проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Миталипов Ш.М. (Америка)
Муминов Т.А., проф., академик (Қазақстан)
Огарь Н.П., проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Омаров Р.Т., б.ғ.к., проф., (Қазақстан)
Продеус А.П. проф. (Ресей)
Purton Saul prof. (London, UK)
Рахыпбеков Т.К., проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Сапарбаев Мұрат проф. (Париж, Франция)
Сарбасов Дос проф. (Хьюстон, АҚШ)
Тұрысбеков Е.К., б.ғ.к., асс.проф. (Қазақстан)
Шарманов А.Т., проф. (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, 2018

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., академик (Казахстан)
Алчинбаев М.К. проф., академик (Казахстан)
Батпенов Н.Д. проф. член-корр.НАН РК (Казахстан)
Березин В.Э., проф., чл.-корр. (Казахстан)
Берсимбаев Р.И., проф., академик (Казахстан)
Беркинбаев С.Ф. проф. (Казахстан)
Бисенбаев А.К. проф., академик (Казахстан)
Бишимбаева Н.К. проф., академик (Казахстан)
Ботабекова Т.К. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Джансугурова Л. Б. к.б.н., проф. (Казахстан)
Ellenbogen Adrian prof. (Tel-Aviv, Israel),
Жамбакин К.Ж. проф., академик (Казахстан), зам. гл. ред.
Заядан Б.К. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Ishchenko Alexander, prof. (Villejuif, France)
Исаева Р.Б. проф. (Казахстан)
Кайдарова Д.Р. проф., академик (Казахстан)
Кохметова А.М. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Кузденбаева Р.С. проф., академик (Казахстан)
Локшин В.Н., проф., чл.-корр. (Казахстан)
Лось Д.А. prof. (Москва, Россия)
Lunenfeld Bruno prof. (Израиль)
Макашев Е.К. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Миталипов Ш.М. (Америка)
Муминов Т.А. проф., академик (Казахстан)
Огарь Н.П. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Омаров Р.Т. к.б.н., проф. (Казахстан)
Продеус А.П. проф. (Россия)
Purton Saul prof. (London, UK)
Рахыпбеков Т.К. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Сапарбаев Мурат проф. (Париж, Франция)
Сарбасов Дос проф. (Хьюстон, США)
Турьсыбеков Е. К., к.б.н., асс.проф. (Казахстан)
Шарманов А.Т. проф. (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, 2018

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

Editor in chief

Zh.A. Arzykulov, academician of NAS RK, Dr. med., prof.

Abzhanov Arkhat, prof. (Boston, USA),
Abelev S.K., prof. (Moscow, Russia),
Aitkhozhina N.A., prof., academician (Kazakhstan)
Akshulakov S.K., prof., academician (Kazakhstan)
Alchinbayev M.K., prof., academician (Kazakhstan)
Batpenov N.D., prof., corr. member (Kazakhstan)
Berezin V.Ye., prof., corr. member. (Kazakhstan)
Bersimbayev R.I., prof., academician (Kazakhstan)
Berkinbaev S.F., prof. (Kazakhstan)
Bisenbayev A.K., prof., academician (Kazakhstan)
Bishimbayeva N.K., prof., academician (Kazakhstan)
Botabekova T.K., prof., corr. member. (Kazakhstan)
Dzhansugurova L.B., Cand. biol., prof. (Kazakhstan)
Ellenbogen Adrian, prof. (Tel-Aviv, Israel),
Zhambakin K.Zh., prof., academician (Kazakhstan), deputy editor-in-chief
Ishchenko Alexander, prof. (Villejuif, France)
Isayeva R.B., prof. (Kazakhstan)
Kaydarova D.R., prof., academician (Kazakhstan)
Kokhmetova A., prof., corr. member (Kazakhstan)
Kuzdenbayeva R.S., prof., academician (Kazakhstan)
Lokshin V.N., prof., corr. member (Kazakhstan)
Los D.A., prof. (Moscow, Russia)
Lunenfeld Bruno, prof. (Israel)
Makashev E.K., prof., corr. member (Kazakhstan)
Mitalipov Sh.M. (America)
Muminov T.A., prof., academician (Kazakhstan)
Ogar N.P., prof., corr. member (Kazakhstan)
Omarov R.T., Cand. biol., prof. (Kazakhstan)
Prodeus A.P., prof. (Russia)
Purton Saul, prof. (London, UK)
Rakhypbekov T.K., prof., corr. member. (Kazakhstan)
Saparbayev Murat, prof. (Paris, France)
Sarbassov Dos, prof. (Houston, USA)
Turysbekov E.K., cand. biol., assoc. prof. (Kazakhstan)
Sharmanov A.T., prof. (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, 2018

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 4, Number 328 (2018), 135 – 142

S. K. Koishybayeva

“Kazakh scientific research institute of fishery” LLP, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: saya.kk@mail.ru

**STATE OF NATURAL FEEDING BASE OF FISH-BREEDING PONDS
BY BREEDING OF FINGERLINGS OF THE PIKEPERCH**

Abstract. The purpose of this work was a determination of the level and the dynamic of development the phytoplankton and zooplankton in experimental ponds which were used for breeding the fingerlings of pikeperch in polyculture with common carp and plant-eating carps. An importance of studying the level and the dynamic of development the phytoplankton and zooplankton in ponds which were used for breeding the fingerlings of pikeperch in polyculture with common carp and plant-eating carps is substantiated. The methods of studying the level and the dynamic of development the phytoplankton and zooplankton in experimental ponds are presented. The level of phytoplankton and zooplankton in experimental ponds in which was held breeding the one-years of pikeperch from the fingerlings, is shown. The composition of species, the level of development of phytoplankton and zooplankton in experimental ponds in different years of research is shown. The dynamics of the level of development of phytoplankton and zooplankton in some months of the determined year of holding the research is shown. The fact that holding of measures according to the stimulation of development the natural feeding base which are the using the fertilizers etc. is influencing for increasing the biomass of organisms of zooplankton especially in the end of fish-breeding season, is shown. The conclusions in which presented the dynamic of development of phytoplankton and zooplankton of experimental ponds in different months of the year are given. The importance of hydrobiological researches by breeding the one-years of pikeperch in fish-breeding ponds is shown. The recommendations according to the results of researches the dynamic and biomass of phytoplankton and zooplankton are given. The period of fish-breeding season in which holding the works according to the maintenance of biomass of phytoplankton and zooplankton in fish-breeding ponds which are using for the breeding of one-years of pikeperch is recommended.

Keywords: phytoplankton, zooplankton, dynamic of development, fish breeding in ponds, one-years, pikeperch.

УДК 639.3

С. К. Койшыбаева

ТОО «Казакский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», Алматы, Казахстан

**СОСТОЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ КОРМОВОЙ БАЗЫ ПРУДОВ
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СЕГОЛЕТОВ СУДАКА**

Аннотация. Целью работы было определение уровня и динамики развития фитопланктона и зоопланктона в экспериментальных прудах, занятых под выращивание сеголеток судака в поликультуре с карпом и растительноядными рыбами. Обоснована важность изучения уровня развития фито- и зоопланктона в прудах, занятых под выращивание сеголеток судака в поликультуре с карпом и растительноядными рыбами. Представлены методики изучения уровня и динамики развития фитопланктона и зоопланктона в экспериментальных прудах. Показан уровень развития фито- и зоопланктона в экспериментальных прудах, в которых проводилось выращивание сеголеток судака от подрощенной молодежи. Показаны видовой состав, уровень развития организмов фито- и зоопланктона экспериментальных прудов в разные годы проведения исследований. Показана динамика уровня развития фито- и зоопланктона в отдельные месяцы определенного года проведения исследований. Показано, что проведение мероприятий по стимуляции развития есте-

ственной кормовой базы (внесение удобрений и др.) оказывает непосредственное влияние на увеличение биомассы организмов зоопланктона, особенно к концу сезона эксплуатации рыбоводных прудов. Даны выводы, в которых представлена динамика развития фито- и зоопланктона экспериментальных прудов по месяцам года, показано значение гидробиологических исследований при выращивании сеголеток судака в прудах. По результатам исследований динамики и биомассы фито- и зоопланктона даны рекомендации, в какой период рыбоводного сезона наиболее целесообразно проводить работы по поддержанию биомассы фито- и зоопланктона в рыбоводных прудах, занятых под выращивание сеголеток судака.

Ключевые слова: фитопланктон, зоопланктон, динамика развития, прудовое рыбоводство, сеголетки, судак.

Введение. В настоящее время, при возрождении в Казахстане аквакультуры как отрасли, одним из путей развития рыбоводных предприятий, в частности, прудовых хозяйств, является освоение производства рыбопосадочного материала новых объектов аквакультуры с целью зарыбления естественных водоемов для воспроизводства промысловых популяций, а также для выращивания товарной рыбной продукции.

Одним из технологических параметров в прудовом рыбоводстве является биомасса фито-, зоопланктона и макрозообентоса при выращивании рыбы на протяжении рыбоводного сезона, на основании которой можно получить косвенную информацию о кормности пруда, что позволяет оптимально планировать мероприятия по ее повышению, что в конечном счете дает повышение рыбопродуктивности прудов, как правило, до определенного предела, без дополнительных затрат искусственных кормов. Благодаря этому увеличивается экономическая эффективность прудового рыбоводства.

Одним из новых объектов рыбоводства Казахстана является судак. Высокие вкусовые качества этой рыбы позволяют осуществлять экспорт значительной части уловов казахстанского судака в страны Европы. При этом особую актуальность приобретает воспроизводство запасов судака в рыбохозяйственных водоемах страны. Исследования ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства» показали возможность выращивания сеголеток судака в прудах карповых рыбоводных хозяйств в поликультуре с двухлетками карпа и растительноядных рыб.

Состояние естественной кормовой базы прудов при выращивании судака как объекта аквакультуры представляет большой научный и практический интерес.

Материал и методика

По материалам, полученным рыбоводами Венгрии, наибольшее значение для молоди судака имеют фитопланктон и зоопланктон. Развитие фитопланктона способствует повышению биомассы мельчайшего зоопланктона (*Rotatoria*), а затем – более крупных форм кормовых планктонных ракообразных (*Cladocera*, *Copepoda*) [1].

Материалом для исследований служили видовой состав, численность и биомасса фитопланктона и зоопланктона экспериментальных прудов, задействованных под выращивание сеголеток судака в поликультуре с двухлетками карпа, белого амура и белого толстолобика.

Исследование состояния фитопланктона и зоопланктона экспериментальных прудов проводили по стандартным методикам, принятым при гидробиологических исследованиях [2-5].

Состояние естественной кормовой базы экспериментальных прудов сравнивали с ростом сеголеток судака и уровнем рыбопродуктивности по данному объекту аквакультуры [1, 6-20].

Результаты и их обсуждение

Фитопланктон. По результатам обработки проб, отобранных в экспериментальных прудах в весенне-летний период 2013-2014 гг., выявлено 52 вида водорослей, относящихся к 6 отделам, среди которых: синезелёных - 10, диатомовых - 23, зелёных - 12, пиропитовых - 3, эвгленовых - 3, золотистых - 1. Доминирующий комплекс фитопланктона составляли следующие виды водорослей: *N.gregaria*, *Achnanthes* sp., *C. vulgaris*, *P. achromaticum*, *C. meneghiniana*, *E. cordata*, *P. achromaticum*, *Trachelomonas* sp. Наименьшее количество видов водорослей встречается в прудах в мае. В летний период, т.е. в июне-июле месяцах в прудах фитопланктон развивается более интенсивно.

Динамика показателей биомассы фитопланктона в экспериментальных прудах в сезонах 2013-2014 гг. представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика количественного развития (биомассы, г/м³) фитопланктона в экспериментальных прудах в 2013-2014 гг.

Отделы водорослей	2013				2014			
	май	июнь	июль	август	май	июнь	июль	август
Зеленые	–	0,040	0,250	0,020	0,085	0,015	0,020	0,030
Синезеленые	0,020	0,155	0,225	0,001	0,008	0,045	0,039	0,055
Диатомовые	0,065	0,955	2,00	0,855	0,050	0,900	0,645	0,400
Эвгленовые	–	0,150	0,105	0,075	0,040	0,950	0,040	0,200
Пирофитовые	0,015	0,215	0,475	0,100	0,200	0,050	0,070	0,400
Золотистые	–	–	–	–	0,010	–	–	–
В среднем	0,100	1,515	3,055	1,051	0,393	1,960	0,814	1,085

В весенний период фитопланктон в двух сезонах был развит слабо, по величине биомассы фитопланктона в мае пруды отнесены к водоёмам низкого класса кормности β -олиготрофного типа.

По величине биомассы фитопланктона в июне пруды можно считать водоёмами умеренного класса кормности α -мезотрофного типа.

В июле 2013 г. пруды по показателю биомассы водорослей соответствовали водоёму среднего класса кормности β -мезотрофного типа, в июле 2014 г. пруды - водоёму умеренного класса кормности β -мезотрофного типа. В августе пруды по величине биомассы фитопланктона можно было считать водоёмами умеренного класса кормности α -мезотрофного типа [5].

По «шкале трофности» С. П. Китаева пруды в июне по величине биомассы фитопланктона соответствовали среднему классу кормности, β -мезотрофного типа. В июле-августе класс кормности пруда стал соответствовать умеренному, а тип водоёма – α - мезотрофному [5].

Основу биомассы фитопланктона в июне создавали эвгленовые водоросли (54,8 %), в июле – диатомовые (56,9 %), а в августе – пирофитовые (55,5 %). Таксономический список водорослей, отобранных в экспериментальных прудах в 2015 г. насчитывал 62 вида водорослей, относящихся к 5 отделам. Среди них: синезелёных - 14, диатомовых - 22, зелёных - 20, пирофитовых - 4, эвгленовых - 2.

Доминирующий комплекс фитопланктона представлен следующими видами водорослей: *N. Gregaria*, *C. meneghiniana*, *A. ovalis*, *C. vulgaris*, *C. undulatum*, *Trachelomona ssp.*, *E. cordata*. Наименьшее количество видов водорослей было зарегистрировано в мае-июне и варьировало от 4 до 9 таксонов. Таксономический состав водорослей варьировал от 13 до 21 таксонов. В весенний период фитопланктон был развит слабо, показатели биомассы были невысокими и варьировали от 0,265 до 0,691 г/м³.

Состав доминирующих видов различался в течение летнего периода. Так, в июне в водоёме доминировали пирофитовые (56 %), в июле – диатомовые (34,4 %), а в августе – синезелёные водоросли (42 %).

В июне – июле 2015 г. показатели биомассы фитопланктона (0,365–2,665 г/м³) соответствовали умеренному классу кормности, α - мезотрофному типу. В июне основу биомассы создавали пирофитовые водоросли (71,4 %), а в июле – диатомовые (35,7 %). В августе уровень кормности водоёмов повысился до среднего класса, а тип водоёма до β -мезотрофного (биомасса – 0,360–3,015 г/м³). Основу биомассы фитопланктона в это время создавали диатомовые водоросли (62 %).

Зоопланктон. По результатам гидробиологической съёмки в период апрель-август 2013 г. зоопланктон экспериментальных прудов представлен 55 таксонами из трех основных групп, где 26 таксонов – коловратки, 16 ветвистоусые и 13 веслоногие рачки. Помимо зоопланктонных организмов в пробах встречено большое количество факультативных зоопланктеров – остракоды, личинки насекомых, черви, гидры.

Наибольшее таксономическое разнообразие встречено в пруду №3 – 43 таксона, из которых 21 коловратка, 12 ветвистоусых и 10 веслоногих рачка. В пруду №4 выявлено соответственно 31-16-9-6 таксонов. Основной фон зоопланктонного сообщества в обоих прудах составили (33-45 % встречаемости за весенне-летний период) *S. pectinata*, *A. sieboldi*, *L. unguate*, *E. d. dilatata*, *C. laticaudata*, *S. mucronata*, *Ch. sphaericus* и *M. leuckarti*. В пруду №3 к ним добавились *E. pyriformis*, *Br. q. melheni*, *D. macrophthalma*, *P. Trigonellus*, в пруду №4 – *C. reticulate*, *N. incongruens*.

В пруду №4 основу численности и биомассы составили ветвистоусые ракообразные – 75,4 % по числу экземпляров и 84,3 % по биомассе. Продукционные показатели на м³ в пруду начали расти с июня месяца и до середины августа не опускались ниже 65,0 тыс. экземпляров и 1,5 г/м³, достигнув своего пика в начале июля – 263,7 тыс. экземпляров и более 9,0 г/м³, за счет массового развития ветвистоусых рачков рода *Ceriodaphnia*, доля которых в общих показателях составила от 30 до 94 %.

В пруду №3 основу численности составили веслоногие ракообразные – 41,6 %, биомассу в водоеме сформировали ветвистоусые рачки – 48,2 %. За сезон наибольшие продукционные показатели выявлены в мае месяце, за счет массового развития крупных представителей ветвистоусых рачков *D. galeata*, *S. vetulus*, *S. mucronata*, и в переходном периоде июль-август, за счет развития крупных хищных коловраток рода *Asplanchna*, ветвистоусого рачка *C. laticaudata* и младших возрастных стадий веслоногих рачков (науплиусы и копеподы).

Гидробиологический анализ естественной кормовой базы экспериментальных прудов в сезонах 2012–2014 гг. показал, что зоопланктон представлен 55 таксонами из трех основных групп, где 26 таксонов – коловратки, 16 ветвистоусые и 13 веслоногие рачки. Помимо зоопланктонных организмов, в пробах встречено большое количество факультативных зоопланктеров – остракоды, личинки насекомых, черви, гидры.

Определяющая роль в планктоне всех прудов в течение вегетационных сезонов принадлежала ветвистоусым рачкам. Отмечалось устойчивое доминирование их в общей массе зоопланктона в экспериментальных прудах.

Анализируя динамику уровня развития зоопланктона в течение сезона в 2012-2014 гг. в экспериментальных прудах, можно отметить, что после заливания опытных прудов количественные показатели численности и биомассы зоопланктеров в них были идентичными низкими и находились в пределах 19,04–39,76 тыс. экз./м³ и 0,355–0,827 г/м³ соответственно.

Динамика количественных показателей зоопланктона в экспериментальных прудах в 2012-2014 г. представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика численности и биомассы зоопланктона в экспериментальных прудах в 2012-2014 г.

Дата	2012		2013		2014	
	тыс. экз/м ³	г/м ³	тыс. экз/м ³	г/м ³	тыс. экз/м ³	г/м ³
14.04.	25,7	0,827	39,760	0,640	19,04	0,355
28.04.	89,5	1,738	10,90	0,126	29,860	1,485
15.05.	129,1	3,817	246,60	4,441	136,70	5,460
31.05.	101,0	1,864	65,970	1,763	63,50	2,189
14.06.	112,1	4,367	93,450	2,579	55,040	2,009
29.06.	129,1	3,817	87,920	3,071	53,0	1,962
15.07.	155,5	2,163	84,511	2,823	31,68	1,660
30.07.	165,0	2,792	98,176	2,740	10,87	0,10
15.08.	76,5	1,349	17,10	0,382	8,80	0,069

Для повышения уровня естественной кормовой базы в прудах были проведены интенсификационные мероприятия, которые стимулировали развитие гидробионтов. Были внесены: органические удобрения (навоз крупного рогатого скота) из расчета 2 т/га; минеральные удобрения (аммиачная селитра из расчета 20 кг/га; суперфосфат – 10 кг/га); снопы подвяленной высшей водной растительности (тростник, рогоз); маточная культура дафнии (1 л/га); кормовые дрожжи (1 кг/га).

Результаты, полученные после стимуляции, указывают на общую тенденцию роста количественных показателей, которые достигают своего максимума в 2012-2014 гг. в I декаде мая (129,1-246,6 тыс.экз/м³ и 3,817-5,46 г/м³ соответственно). Данные показатели характеризуют экспериментальные пруды в этот период, как высококормные [5].

По показателям количественного развития зоопланктона в сезонах 2012 и 2013 гг. в целом пруды были высококормными. В сезоне 2014 гг. динамика развития зоопланктона характеризует пруды как средnekормные [5]. Вероятно снижение количественных показателей планктона связано с увеличением на пруды нагрузки по карпу. В 2014 году плотность посадки годовиков карпа в поликультуре с судаком составила 1000 шт/га. Как известно, зоопланктон у годовиков карпа составляет основу пищевого рациона в первую половину рыбоводного сезона.

К концу сезона кормность всех прудов в сезонах 2012-2014 гг. снижается. По классификации кормности все пруды в этот период соответствовали низкокормным [5].

По результатам гидробиологических исследований в весенне-летний период 2015 года зоопланктон прудов Чиликского прудхоза представлен 66 таксонами из трех основных групп, где 32 таксона – коловратки, 16 ветвистоусые и 18 веслоногие рачки. Основой зоопланктонного сообщества в обоих прудах составили *A. girodi*, *A. sieboldi*, *A. brightwelli*, *L. bulabula*, *Br. c. Amphicerus*, *D. macrophthalma*, *C. reticulata*, *C. quadrangula*, *M. brachiata*, *S. mucronata*, *D. crassa*, *Ch. sphaericus*, *A. americanus* и *M. leuckarti* (57-100 % встречаемости за весенне-летний период).

Если рассматривать по месяцам, то наибольшее число видов по прудам выявлено июне-июле месяцах 46-44 таксона соответственно, наименьшее в августе – 22 вида. Количественное развитие зоопланктона в прудах представлено в таблице 3.

Основу численности и биомассы в пруду №3 в среднем составили ветвистоусые ракообразные – 74,5 и 87,0 % соответственно. На протяжении всего вегетационного периода они преобладали в сообществе, однако в начале июня доминантной группой стали коловратки, где основу заложили хищные коловратки рода *Asplanchna* (42,7 % по численности и 72,9 % по биомассе). За сезон наибольшие продукционные показатели выявлены в период – середина июня-середина июля, с пиком в середине июля месяца (14,929-12,369-21,369 г/м³), когда биопродуктивность пруда достигала высокого-очень высокого класса кормности с евтрофным-гипертрофным типом за счет массового развития ветвистоусых рачков рода *Ceriodaphnia* (81,3-92,5-95 % от общей биомассы). В мае в пробах отмечено большое количество факультативных планктонных организмов, где наибольшее значение имели остракоды, доля которых в общей биомассе составила около 26,0 %.

Основу численности и биомассы в пруду №4 составили также ветвистоусые ракообразные – 92,1 и 96,8 % соответственно. Наибольшие показатели биомассы выявлены в июне месяце – 22,121-22,627 г/м³ и в середине июля (32,528 г/м³), где основу составили ветвистоусые рачки рода *Ceriodaphnia* (97,4-98,0-97,1 % от общей биомассы).

Основу численности и биомассы в пруду №1 составили ветвистоусые ракообразные – 74,5 и 87,0 % соответственно. За вегетационный период максимальные продукционные показатели выявлены в период – конец июня-конец июля, с пиком в середине июля месяца (3,156-5,830-3,220 г/м³), за счет массового развития ветвистоусых рачков рода *Ceriodaphnia* и *Moina* (46,4-53,9-51,8 % от общей биомассы).

Основу количественных показателей в пруду №5 за период исследования составляли ветвистоусые рачки – 61,1 % по числу экземпляров и 66,8 % по биомассе. Биомасса зоопланктона за сезон варьировала от 3,923 г/м³ в конце июне до 8,089 г/м³ в конце июля, что соответствует повышенному и высокому классу кормности с евтрофным типом водоема. Среди видов доминировали рачки рода *Ceriodaphnia* – 42,8 %, коловратки рода *Asplanchna* – 16,2 %, *M. brachiata* – 10,9 %.

За период исследования во всех прудах доминировали ветвистоусые ракообразные, среди них рачки рода *Ceriodaphnia*, доля которых в общей массе доходила до 98 %.

Из исследованных водоемов наиболее продуктивными по зоопланктону оказались пруды №3 и №4, где показатели варьировали от средnekормного класса мезотрофного типа до очень высококормного класса гипертрофного типа. Продуктивность зоопланктона прудов №1 и №5 была несколько ниже, показатели колебались от низкокормного класса олиготрофного типа до высококормного евтрофного типа [5].

Таблица 3 – Количественное развитие зоопланктона в экспериментальных прудах в сезоне 2015 г.,
ч – численность, тыс. экз./м³, б – биомасса, г/м³

Дата отбора проб	Коловратки		Ветвистоусые		Веслоногие		Итого	
	ч	б	ч	б	ч	б	ч	б
Пруд №3								
20.05	11,90	0,116	76,0	5,027	30,0	0,663	117,90	5,806
05.06	235,90	5,337	54,80	1,268	32,20	0,638	322,90	7,243
20.06	10,30	0,128	430,0	14,401	59,50	0,413	499,80	14,942
05.07	15,0	0,082	331,0	11,915	44,30	0,249	390,30	12,246
20.07	20,60	0,091	500,0	20,757	38,0	0,511	558,60	21,369
05.08	1,20	0,021	96,0	3,407	10,30	0,263	107,50	3,691
Средний показатель	49,150	0,963	247,967	9,463	35,717	0,456	332,834	10,882
Пруд №4								
20.05	1,80	0,002	95,0	7,416	21,20	0,105	118,0	7,523
05.06	24,0	0,045	875,20	21,899	33,60	0,177	932,80	22,121
20.06	8,0	0,027	644,0	22,290	48,30	0,310	700,30	22,627
05.07	6,0	0,126	128,90	4,959	9,30	0,053	144,20	5,138
20.07	3,0	0,007	879,80	32,133	32,60	0,388	915,40	32,528
05.08	20,0	0,10	195,0	5,672	33,80	1,825	248,80	7,597
Среднее показател	10,467	0,051	469,650	15,728	29,80	0,476	509,917	16,255
Пруд №1								
12.06	15,20	0,070	23,50	0,711	6,20	0,030	44,90	0,811
27.06	22,60	1,052	39,80	1,545	25,20	0,559	87,60	3,156
12.07	59,0	1,619	80,40	3,301	45,20	0,910	184,60	5,830
27.07	23,30	0,388	56,30	1,856	22,0	0,976	101,60	3,220
12.08	9,20	0,216	33,0	1,257	32,60	0,197	74,80	1,670
Средний показатель	25,860	0,669	46,60	1,734	26,240	0,534	98,70	2,937
Пруд №5								
12.06	2,40	0,005	213,60	5,306	30,60	0,350	246,60	5,661
27.06	42,60	1,514	48,40	1,80	14,40	0,609	105,40	3,923
12.07	34,0	0,649	69,60	2,548	39,90	1,190	143,50	4,387
27.07	64,0	2,325	122,0	4,769	52,0	0,995	238,0	8,089
12.08	12,0	0,245	87,0	3,726	52,0	1,139	151,0	5,110
Среднее	31,0	0,947	108,12	3,630	37,780	0,857	176,90	5,434

На необходимость повышения уровня развития зоопланктона в прудах, где производится выращивание сеголеток судака, указывают также российские и белорусские ученые [6-9].

Как правило, повышение уровня развития зоопланктона в первую половину рыбоводного сезона является залогом повышения рыбопродуктивности по сеголеткам судака. Во вторую половину рыбоводного сезона зоопланктон играет роль фонового (второстепенного) объекта питания сеголеток судака. Основным объектом питания в данный период времени становится молодь сорных видов рыб [10-13].

Как видно из представленных данных, наибольший рост биомассы фитопланктона наблюдается в период «май - июнь», наибольший уровень развития зоопланктона приходится на июль-месяц, затем, в августе-месяце, следует спад биомассы фитопланктона.

Выводы.

1) В целом по результатам гидробиологических исследований естественной кормовой база экспериментальных прудов было установлено, что уровень развития биомассы фитопланктона и зоопланктона был оптимальным для выращивания сеголеток судака.

2) В начале рыбоводного сезона, сразу после залития прудов, уровень развития фито- и зоопланктона, как правило, низкий. Учитывая раннее зарыбление прудов подращенной молодь судака, которое в условиях прудовых хозяйств юга Казахстана приходится на начало мая, необходимо проводить более раннее заливание выростных прудов и осуществлять комплекс мероприятий по повышению уровня развития фито- и зоопланктона.

3) Поддерживать развитие фито- и зоопланктона необходимо в первую половину рыбоводного сезона. В дальнейшем уровень развития естественной кормовой базы прудов является достаточно высоким.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Тамаш Г., Хорват Л., Тельг И. Выращивание рыбопосадочного материала в рыбоводных хозяйствах Венгрии / Пер. с нем. – М.: Агропромиздат, 1985. – 128 с.
- [2] Балушкина Е.В., Винберг Г.Г. Зависимость между массой и длиной тела у планктонных животных // Общие основы изучения водных экосистем. – Л.: Наука, 1979. – С. 169-172.
- [3] Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. – Л., 1982. – 33 с.
- [4] Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана (планктон, зообентос). – Алматы, 2006. – 27 с.
- [5] Китаев С.П. Экологические основы биопродуктивности озер разных природных зон. – М.: Наука, 1984. – С. 129-131.
- [6] Карпанин Л.П., Иванов А.П. Рыбоводство. – М.: Изд-во «Пищевая промышленность», 1997. – 363 с.
- [7] Иванов А.П. Рыбоводство в естественных водоемах. – М.: Агропромиздат, 1988. – 367 с.
- [8] 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.
- [9] Козлов В.И., Абрамович Л.С. Справочник рыбовода. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 237 с.
- [10] Разработка биотехнических приемов выращивания новых объектов аквакультуры в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана Отчет о НИР (промежуточный). № ГР 0112РК01394. – Астана, 2012. – 104 с.
- [11] Разработка биотехнических приемов выращивания новых объектов аквакультуры в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана. Отчет о НИР (промежуточный). № ГР 0112РК01394. – Астана, 2013. – 144 с.
- [12] Разработка биотехнических приемов выращивания новых объектов аквакультуры в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана. Отчет о НИР (заключительный). № ГР 0112РК01394. – Астана, 2014. – 115 с.
- [13] Разработка экономически эффективных технологий выращивания ценных видов рыб и их внедрение на рыбоводных предприятиях Казахстана. Отчет о НИР (промежуточный). № ГР 0115РК01295. – Алматы, 2015. – 140 с.
- [14] Королев А.Е. Биологические основы получения жизнестойкой молоди судака: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – СПб., 2000. – 24 с.
- [15] Мамедов Р.А. Опыт выращивания сеголеток судака в поликультуре / Р.А. Мамедов, О.В. Минаев // Ин-т рыбн. хоз-ва: Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: Сб. науч. трудов. Вып. 24. – Минск, 2008. – С. 134-138.
- [16] Терешенков И.И. Методические рекомендации по выращиванию жизнестойкой молоди судака / И.И. Терешенков, А.Е. Королев. – СПб.: ГосНИОРХ, 1997. – 26 с.
- [17] Минаев О.В. Подращивание личинок судака до жизнестойких стадий // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. Сб. науч. трудов. РУП. Вып. 24. – Минск, 2008. – С. 139-142.
- [18] Белоусов В.Н., Киянова Е.В. Современная структура рыбоводного комплекса Ростовской области // Актуальные проблемы рыбного хозяйства и аквакультуры бассейнов южных морей России. Материалы Международной научной конференции. – Ростов-на-Дону, 1–3 октября 2014. – С. 163-166.
- [19] Мартышев Ф.Г. Прудовое рыбоводство. – М.: Высшая школа, 1973. – 453 с.
- [20] Черномашенцев А.И., Мильштейн В.В. Рыбоводство. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 272 с.

С. Қ. Қойшыбаева

ЖШС «Қазақ балық шаруашылығы ғылыми зерттеу институты», Алматы, Қазақстан

**ОСЫ ЖАДЫҚ КӨКСЕРКЕ БАЛЫҒЫН ӨСІРУДЕГІ
ТОҒАНДАРДЫҢ ҚОРЕКТІК БАЗАСЫНЫҢ ТАБИҒИ КҮЙІ**

Аннотация. Жұмыстың мақсаты тұқы мен шөппен қоректенетін балықтармен поликультура жағдайында осы жаздық көксерке балықтары өсірілген тәжірибелік тоғандардағы фитопланктон мен зоопланктонның даму динамикасы мен деңгейін анықтау болды. Мақалада осы жаздық көксерке балықтарын тұқы мен шөппен қоректенетін балықтармен бірге өсірген кездегі тоғандардың фито- және зоопланктон даму деңгейін зерттеу маңыздылығы көрсетілген. Тәжірибелік тоғандардағы фитопланктон мен зоопланктон даму динамикасы мен деңгейін зерттеудің әдістемелері келтірілген. Фито- және зоопланктон даму динамикасы зерттелген тәжірибелік тоғандарда осы жадық көксерке балықтары өскелең шабақ кезеңінен бастап өсірілген. Тәжірибелік тоғандардағы бірнеше жылдық зерттеу жұмыстарын жүргізу барысындағы фито- және зоопланктон ағзаларының даму деңгейі мен түрлік құрамы көрсетілген. Белгілі бір жылдарда зерттеу жұмыстарын жүргізген кезеңдердегі, жекелеген айлардағы фито- және зоопланктон даму деңгейінің динамикасы көрсетілген. Табиғи қоректік базаны қолдан арттыру үшін жасалатын іш шаралар (тыңайтқыштарды салу және т.б.) тікелей зоопланктон биомассасын арттыруға оң әсер ететіндіктері анықталған, әсіресе балық өсіретін тоғандарды пайдалану маусымының соңына қарай. Қортындыда тәжірибелік тоғандардағы фито- және зоопланктон даму динамикасы айма-ай көрсетілген, тоғандарда осы жаздық көксерке балығын өсірудегі гидробиологиялық зерттеу жұмыстарының маңыздылығы баяндалған. Фито- және зоопланктон динамикасы мен биомассасын зерттеу нәтижелері бойынша балықты қолдан өсіру маусымында осы жаздық көксерке балығын өсіру барысында фито- және зоопланктон биомассасын біркелкі әрі тұрақты етіп ұстап отыру үшін қажетті ұсыныстар берілген.

Түйін сөздер: фитопланктон, зоопланктон, даму динамикасы, тоған балық шаруашылығы, осы жадық балықтар, көксерке.

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, Т. М. Апендиев, Д. С. Аленов*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 11.07.2018.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
9,2 п.л. Тираж 300. Заказ 4.