

**ФАНО России - РАН  
ФГБНУ ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ ИРРИГАЦИОННОГО РЫБОВОДСТВА**

**ФГБОУ ВО  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ  
МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ (УНИВЕРСИТЕТ) МИД РОССИИ»  
Кафедра международных комплексных проблем природопользования  
и экологии**

**Информационный Центр ФАО (при МГИМО МИД России)**

**ФГБОУ ВО  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОЦИАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФГБОУ ВО  
«АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

# **Рациональная эксплуатация биоресурсов: проблемы и возможности в контексте Целей Устойчивого Развития ООН**

**Всероссийская научно-практическая конференция  
с международным участием**

**Москва 2018**

УДК 504.062  
ББК 28.088я43  
P27

**P27 Рациональная эксплуатация биоресурсов: проблемы и возможности в контексте Целей Устойчивого Развития ООН: Материалы Всероссийской научно-практической конференции (Москва, ФГБОУ ВО РГСУ, 19 марта 2018 г.)– М. Издательство Перо, 2018. – 617 с. 1 CD-ROM**

**Оргкомитет конференции:**

**Наталья Борисовна Починок** - ректор ФГБОУ ВО РГСУ, д.э.н., профессор  
**Малолетко Александр Николаевич** - проректор по научной работе ФГБОУ ВО РГСУ, д.э.н., профессор

**Неваленный Александр Николаевич** - ректор ФГБОУ ВО АГТУ, д.б.н., профессор

**Шитьков Сергей Владимирович** - проректор по правовым и административным вопросам ФГАОУ ВО МГИМО МИД России, к.ю.н.

**Шишанова Елена Ивановна** – врио директора ФГБНУ ВНИИР, к.б.н.

**Щербак Игорь Николаевич** - Чрезвычайный и Полномочный Посол РФ, заслуженный дипломатический работник МИД РФ, к.и.н.

**Лебедева Марина Валентиновна** - декан факультета экологии и техносферной безопасности ФГБОУ ВО РГСУ, к.ф.-м. н., доцент

**Загребельная Наталья Станиславовна** - декан факультета прикладной экономики и коммерции ФГАОУ ВО МГИМО МИД России, к.э.н., доцент

**Рязанова Наталья Евгеньевна** – зав. лабораторией геоэкологии и устойчивого природопользования кафедры международных комплексных проблем природопользования и экологии ФГАОУ ВО МГИМО МИД России, к.г.н., доцент, Член Экспертного совета Комитета по аграрно-продовольственной политике и природопользованию Совета Федерации РФ

**Никифоров Андрей Игоревич** - доцент кафедры международных комплексных проблем природопользования и экологии ФГАОУ ВО МГИМО МИД России, к.с.-х.н., доцент, действительный член Межрегиональной ассоциации образования и просвещения по экологии и устойчивому развитию.

**Ответственный секретарь конференции**

**Мамонова Анастасия Сергеевна** - ученый секретарь ФГБНУ ВНИИР

Все статьи представлены в авторской редакции

ISBN 978-5-00122-201-9



© Авторы статей, 2018 г.  
© ФГБНУ ВНИИР, 2018 г.

**ВЫРАЩИВАНИЕ ТОВАРНОГО ЕВРОПЕЙСКОГО СОМА В  
ПРУДОВЫХ УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Пантелей С.Н., Сенникова В.Д., Докучаева С.И., Савченко И.А.,  
Захарченко А.С.**

*РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический  
центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», Минск,  
Беларусь, belniirh@tut.by*

**THE COMMODITY FARMING OF EUROPEAN CATFISH IN POND  
CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF BELARUS**

**Panteley C.N., Sennikova V.D., Dokuchaeva S.I., Savchenko I.A.,  
Zakharchenko A.S.**

***Резюме:** В результате проведенных исследований установлено, что абиотические и биотические условия в прудах рыбхоза "Любань" Минской области (Беларусь) в 2016 г. при выращивании двух- и трехлетков европейского сома были удовлетворительные. Масса тела двухлетков сома увеличилась в 36,5 раза и составила 1,06 кг, трехлетков - в 17,02 раза и составила 1,60 кг, соответственно, на фоне невысокой выживаемости.*

***Ключевые слова:** Европейский сом, двухлетки, трехлетки, выращивание, фитопланктон, зоопланктон, рост, питание, пруды*

***Summary:** As a result of researches it is established that abiotic and biotic conditions in the ponds of the fish farm "Luban", Minsk region (Belarus) in 2016 for growing two - and three-year European catfish were satisfactory. Body weight two year catfish increased 36.5% and amounted to 1.06 kg, three-year - 17.02 times and made up 1.60 kg, respectively, on a background of low survival.*

***Key words:** European catfish, two-year, three-year, growing, phytoplankton, zooplankton, growth, diet, ponds*

Перед рыбной отраслью Беларуси стоит задача не только увеличить объемы выращиваемой рыбы, но и увеличить ее разнообразие, в первую очередь за счет ценных видов рыб. Увеличение объемов выращивания ценных видов рыб позволит насытить внутренний рынок деликатесной продукцией, заменить часть импортируемой рыбы продукцией собственного производства и сэкономить валютные средства. Одним из ценных видов рыб является европейский сом. Высокий темп роста, вкусное малокостистое мясо, широкий спектр питания делают его перспективным объектом рыборазведения.

В настоящее время, при выращивании товарного европейского сома в прудах в поликультуре с другими прудовыми видами рыб можно получать не более 30-40 кг/га дополнительной рыбопродукции. При этом продуктивность сома при прудовом выращивании ограничивается наличием естественной кормовой базы, формировать которую без ущерба для выращивания других объектов прудовой поликультуры практически невозможно. Часто из-за плохой планировки прудов сом не полностью облавливается и значительная часть продукции теряется, что приносит большой экономический ущерб предприятию. Поэтому актуальным стал вопрос выращивания товарного европейского сома в контролируемых условиях, в бассейновых комплексах рыбоводных хозяйств Беларуси, что позволит наращивать объемы его производства и получать ценную рыбную продукцию в значительных масштабах.

Исследования проводили с поддержкой Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований. Одной из целей исследований являлось изучение биологических и технологических аспектов выращивания товарного европейского сома в бассейновых комплексах Беларуси в сравнительном аспекте с выращиванием в прудах. На первом этапе товарного европейского сома выращивали в прудах, чему и посвящена данная статья.

Были изучены абиотические и биотические условия выращивания, питание и темп роста европейского сома на втором и третьем годах жизни при выращивании в прудах.

Исследованиями установлено, что температура воды в прудах изменялась от 13-15<sup>0</sup>С в апреле-мае до 24-26<sup>0</sup>С в августе. Содержание растворенного в воде кислорода колебалось от 6,0 до 11,8 мг/л (рисунок 1). Активная реакция среды составляла 6,7-8,8 ед. Основные гидрохимические показатели находились в пределах допустимых значений для нагульных прудов.

Всего за период наблюдений в нагульных прудах обнаружено 36 таксонов водорослей планктона, которые можно отнести к 6 отделам: зеленые-20 таксонов, сине-зеленые-5, диатомовые – 5, пиррифитовые – 3, эвгленовые – 2, золотистые – 1.

Общая численность фитопланктона в рыбхозе «Любань» изменялась в нагульном пруду №2 от 7,39 млн. экз./л до 34,50 млн. экз./л, в нагульном пруду №9 – от 4,39 млн. экз./л до 53,00 млн. экз./л; общая биомасса – от 42,5 мг/л до 120,64 мг/л и от 22,95 мг/л до 111,5 мг/л, соответственно.

В структуре фитопланктона обследованных прудов доминировали желательные для фильтраторов зоопланктона зеленые протококковые водоросли, образуя в пруду №2 - 77,8-91,4 % общей численности и 87,78-94,1 % общей биомассы, а в пруду №9 – 79,75-89,42 % численности и 87,64-93,07 % биомассы, соответственно.

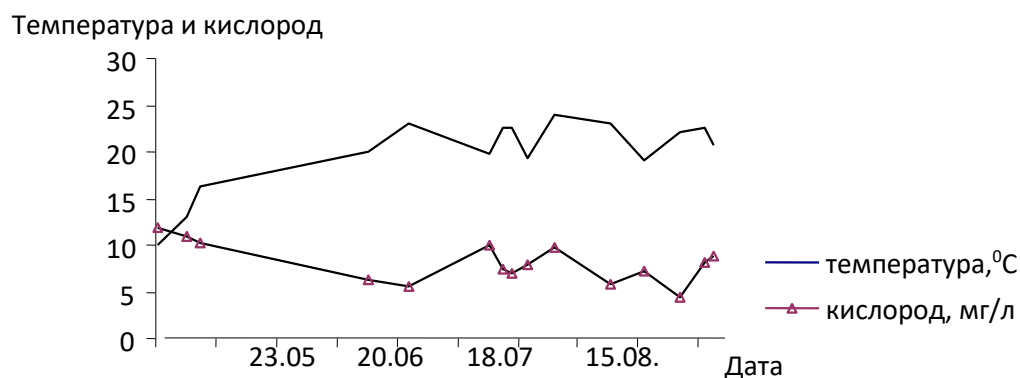


Рисунок 1 - Температурный и кислородный режим в пруду Нагульный 2 низ, ОАО "Опытный рыбхоз "Любань", 2016 г.

При этом доминирующая группа водорослевого планктона состояла в большинстве своем из зеленых протокочковых водорослей *Scenedesmusquadricauda*, *Pediastrumduplex*, *Scenedesmusarcuatus*, *Planctococcus* sp. *Scenedesmusobliguus*, *Oocystislacustris*, *Coelastrumcambricum*.

Пик в развитии фитопланктона имел место в нагульном пруду №2 во второй половине августа, когда биомасса заметно превышала допустимую величину и составила 120,64 мг/л. При этом доминировали зеленые водоросли рода *Scenedesmus*, формируя 67,27 % общей биомассы. Доля сине-зеленых водорослей составляла 27,83 % в общей биомассе планктонных водорослей. В выростном пруду №2 с июля по сентябрь преобладали зеленые протокочковые водоросли, образуя до 98,93% общей биомассы фитопланктона, в конце августа несколько возросла роль сине - зеленых водорослей, которые формировали до 27,98 % общей биомассы. В выростном пруду №9 в фитопланктоне на протяжении всего периода наблюдений преобладали зеленые протокочковые водоросли, составляя до 98,20 % общей биомассы.

Средняя за сезон численность фитопланктона в нагульном пруду №2 находилась на уровне 19,44 млн. экз./л, биомасса – 82,98 мг/л, в пруду нагульный №9, соответственно, 17,94 млн. экз./л и 57,99 мг/л. Основу среднесезонной численности и биомассы фитопланктона обследованных прудов формировали зеленые водоросли, образуя до 90,25 % численности и до 88,95 % биомассы.

Таким образом, как следует из вышеизложенного, в нагульных прудах, используемых под выращивание европейского сома, имело место обильное развитие фитопланктона при доминировании зеленых водорослей, которые формировали до 98,93% общей биомассы. Однако во второй половине

сезона наблюдались вспышки «цветения», при которых уровень развития планктонных водорослей превышал допустимые концентрации для рыбоводных водоемов (80 мг/л) и биомассы превышали 100 мг/л (пруд №2), что могло оказывать негативное воздействие на гидрохимический режим прудов.

В прудах рыбхоза "Любань" обнаружено 15 видов зоопланктонных организмов. Из них 7 видов ветвистоусых ракообразных, 7 видов коловраток и 1 вид веслоногих.

В прудах доминировали *Cyclops* spp., *Daphnia longispina*, *Bosmina longirostris*. Численность организмов зоопланктона в прудах Нагульный 2 низ и Нагульный 9 низ в течение сезона находилась в пределах от 162 до 1020 и от 260 до 1288 тыс. экз./м<sup>3</sup>, соответственно. За счет развития веслоногих ракообразных в начале июля была отмечена максимальная численность зоопланктона для пруда Нагульный 2, которая составила 1020 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Для пруда Нагульный 9 низ максимальная численность была отмечена 25 июля и составила 1288 тыс. экз./м<sup>3</sup>. В данном пруду наибольшее развитие по численности из веслоногих получили организмы *Cyclops* spp., а из ветвистоусых - *Bosmina longirostris*. В пруду Нагульный 2 низ по численности преобладали представители веслоногих рачков рода *Cyclops* – 72%. В меньшей степени были представлены ветвистоусые и коловратки – 26 и 2%, соответственно. В пруду Нагульный 9 низ также преобладали веслоногие ракообразные и составляли 65% от общей численности. Доля ветвистоусых рачков составила 32%, а коловраток- 3%.

За сезон в пруду Нагульный 2 низ ОАО "Опытный рыбхоз "Любань" наблюдалось несколько максимальных значений биомасс зоопланктона. Первый пик был отмечен 6 июля за счет развития *Cyclops* spp. Второй пик пришелся на 5 сентября из-за того, что в массе развивался ветвистоусый рачок *Bosmina longirostris*. В пруду Нагульный 2 низ за период наблюдения значения биомассы зоопланктона колебались от 3,52 до 14,00 мг/л (рисунок 2).

В пруду Нагульный 9 низ пики биомассы зоопланктона пришлись на 6 и 25 июля за счет массового развития *Cyclops* spp., а также на 5 сентября за счет развития *Bosmina longirostris* и составили 12,40, 1,79 и 10,52 мг/л, соответственно. Минимальные значения биомассы зоопланктонных организмов в этом пруду отмечены 15 июля и 24 августа - 5,83 и 6,98 мг/л, соответственно. Среднесезонное значение биомассы зоопланктона в пруду Нагульный 9 низ находилось на уровне 10,10 мг/л.

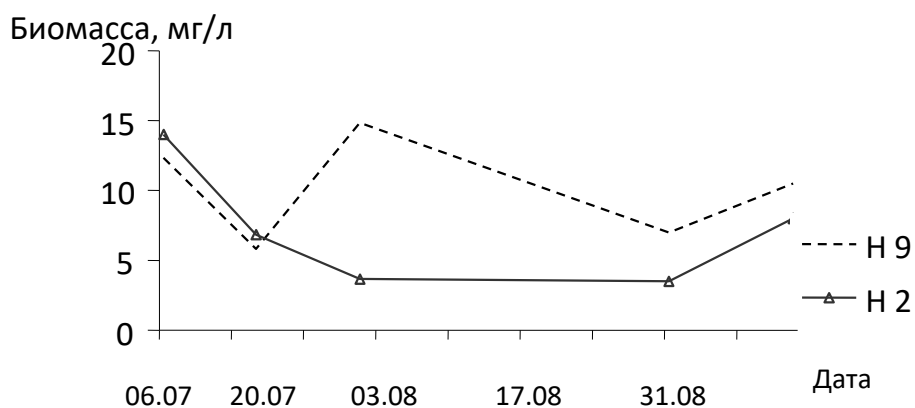


Рисунок 2 - Динамика биомасс зоопланктона в прудах ОАО "Опытный рыбхоз "Любань" в 2016 г.

В прудах за период наблюдения в общей биомассе преобладали хищные виды зоопланктона. В пруду Нагульный 2 низ среднесезонное значение биомассы хищных видов зоопланктона находилось на уровне 5,11 мг/л, что составило 71,37% от общей биомассы зоопланктона. На долю фильтраторов пришлось 28,63%. Их среднесезонная биомасса составила 2,05 мг/л, что почти в 2,5 раза ниже аналогичного показателя для хищных видов. В пруду Нагульный 9 низ на протяжении вегетационного сезона преобладание хищных видов надфильтраторами было не так сильно выражено. Среднесезонное значение биомассы хищных зоопланктеров находилось на уровне 5,93 мг/л, а фильтраторов – 4,17 мг/л, что составило 58,8% и 41,30 % от общей биомассы зоопланктона, соответственно.

Анализ содержимого желудков двухлетков европейского сома при выращивании в прудах ОАО "Опытный рыбхоз "Любань" показал, что весной интенсивность питания составляла в среднем 20,37%. В этот период в желудках обнаружены земноводные (28% от массы всего пищевого комка) и мелкие сеголетки карася (1-2 г) (72% в общей массе пищевого комка).

В июле-августе в пищевом комке двухлетков сома кроме рыбы появились водные насекомые и их личинки. Доля рыбы составляла 55-58%, земноводных - 1%, насекомых и их личинок - 41-45%. Общий индекс наполнения желудка снизился до 1,76-2,71%.

Сентябрьский рацион состоял на 100% из рыбы (окунь, ерш, карась) и общий индекс наполнения желудка снизился до 0,59%.

В среднем за сезон рыба составила в пищевом комке двухлетков сома 71,25%, земноводные - 7,25% и насекомые и их личинки - 21,5%.

В рационе европейского сома на третьем году жизни в апреле земноводные составляли 10%, молодь карася 90%. Индекс наполнения желудка составлял в среднем 9,71% . В июле на долю рыбного корма (окунь, ерш, карась) приходилось 52%, земноводных - 27%, водных насекомых - 21%. В августе доля рыбы увеличилась до 75%, земноводных - снизилась до 25%. В конце сезона трехлетки потребляли только рыбный корм (карась, окунь, ерш). Индекс наполнения желудка в сентябре снизился до 1,12. В результате проведенных исследований было установлено, что средне- суточный прирост массы тела двухлетков сома составлял 6,25 г, удельная скорость роста - 2,18%, коэффициент массонакопления - 0,129 ед.

У трехлетков сома темп роста и коэффициент массонакопления были ниже, чем у двухлетков, которые составляли 1,17% и 0,098 ед., соответственно, что обусловило увеличение массы тела в 8 раз.

В результате осеннего облова нагульных прудов было установлено, что масса тела двухлетков сома увеличилась в 36,5 раза и составила 1,06 кг, трехлетков - в 17,02 раза и составила 1,60 кг, соответственно (таблица 1).

К сожалению, на фоне удовлетворительных абиотических и биотических условий выращивания выход сома из нагульных прудов был невысоким и составил у двухлетков - 5,55%, у трехлетков - 42,22%. Одной из причин низкого выхода товарного сома из нагульных прудов ОАО "Опытный рыбхоз "Любань" могла быть большая площадь прудов с ложем с многочисленными ямами и плохая осушаемость ложа, т. к. сом в силу своих биологических особенностей до последнего старается держаться в ямках и под корягами. Предыдущими нашими исследованиями установлено, что при хорошей планировке ложа прудов выход товарного сома (двух- и трехлетков) с нагула составляет 85-90% [1-2].

Таблица 1 - Результаты выращивания двух- и трехлетков европейского сома в прудах ОАО "Опытный рыбхоз "Любань" в 2016 г.

Пруд	Возраст	Площадь пруда, га	Посажено		Выловлено		Выход, %
			экз.	средняя масса тела, г	экз.	средняя масса тела, кг	
Нагульный 9	двухлетки	60,9	1206	29	67	1,06	5,55
Нагульный 2	трехлетки	92,8	180	194	76	1,60	42,22

Кроме того, причиной низкого выхода двухлетков сома была низкая масса годовиков, для которых ранней весной в прудах практически отсутствует доступный естественный корм, вследствие чего наблюдается каннибализм, когда более крупные особи поедают более мелких сородичей.

#### Список литературы



1. Агеец, В.Ю. Рыбоводно – биологические нормативы выращивания европейского сома в прудовых условиях Беларуси / Вопросы рыбного хозяйства Беларуси / В. Ю. Агеец, С. И. Докучаева // вып.28, 2012 г. С. 88-105.

2. Докучаева, С.И. Разработка технологии режимов выращивания европейского сома (*Silurus glanis*L.) в прудовых хозяйствах Беларуси / С.И. Докучаева // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. - 2011. - № 2. - С. 75–86.