

УДК 639.371.7

DOI 10.18286/1816-4501-2022-2-120-127

### ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА РЕПРОДУКТИВНОЙ СПОСОБНОСТИ И КАЧЕСТВА ПОТОМСТВА У АФРИКАНСКОГО СОМА В УСЛОВИЯХ АКВАКУЛЬТУРЫ

**Любомирова Васелина Николаевна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Биология, экология, паразитология, водные биоресурсы и аквакультура»

**Романова Елена Михайловна**, доктор биологических наук, профессор кафедры «Биология, экология, паразитология, водные биоресурсы и аквакультура»

**Романов Василий Васильевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры «Информатика» ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, тел.: 8(8422) 55-95-38

e-mail: vvr-emr@yandex.ru

**Ключевые слова:** аквакультура, африканский клариевый сом, возраст, нерест, выживаемость, личинки.

Работа посвящена изучению влияния возраста африканского клариевого сома на воспроизводительную способность и жизнеспособность его потомства. Проблема актуальна, поскольку в индустриальной аквакультуре вопросы возрастного подбора производителей разрабатываются сравнительно недавно и изучены еще недостаточно. В практическом рыбоводстве специалисты часто сталкиваются с проблемой невысокого качества половых продуктов у слишком молодых или достаточно возрастных рыб. Целью исследования являлась сравнительная оценка возрастной изменчивости воспроизводительной способности и жизнеспособности потомства у африканского клариевого сома. Для исследований были выбраны производители африканского клариевого сома в возрасте 12, 24, 48, 60 месяцев, из которых затем были сформированы 4 опытные группы. Исследовались показатели плодовитости и качество половых продуктов, линейный и весовой рост потомства, а также его жизнеспособность. Результаты исследования показали наличие возрастных изменений качества половых продуктов, развивающихся из них эмбрионов, а впоследствии и личинок. Установлены различия в оплодотворяемости икры, жизнеспособности эмбрионов и личинок, размерах личинок, полученных от производителей разного возраста. Все показатели свидетельствуют, что возраст родителей существенно влияет на качество их потомства. При исследовании половых продуктов самок клариевого сома разного возраста по комплексу показателей, таких как размер и диаметр икры, установлены определенные различия по морфометрическим и физиологическим показателям икры и спермы. Изучение влияния возраста родителей на выживаемость потомства в эмбриональный и постэмбриональный периоды развития показало, что у потомства первично нерестящихся самок выживаемость была самой низкой и возрастала по мере взросления родительских особей. Жизнеспособность потомства у средневозрастных групп производителей была наиболее высокой.

#### Введение

Важным этапом рыбоводного процесса является получение качественных половых продуктов от производителей культивируемых видов рыб. От этого зависит вся последующая деятельность рыбоводного предприятия, связанная с выращиванием необходимого количества посадочного материала и получением товарной продукции [1-5].

Оптимальный возрастной состав производителей необходимо сохранять на высоком репродуктивном уровне - как правило, это особи, нерестящиеся во второй, третий и четвертый раз. Маточные стада разных видов рыб различаются по возрастной структуре [6-9].

Родительские формы оказывают на потомство неодинаковое влияние [9]. Преимущественная роль материнского организма в

передаче ряда признаков потомству обуславливается главным образом условиями эмбрионального развития. Однако преобладающее влияние матерей сказывается не на всех признаках потомства. Имеется немало примеров, когда потомство в большей мере наследует отцовские признаки [10 -12].

Исходным показателем для расчета необходимого числа производителей обычно служит количество икры для реализации и инкубации. Расчеты ведутся с учетом средней рабочей плодовитости одной самки, а также выживаемости эмбрионов, личинок и мальков [13-15].

Анализ литературных источников показывает, что для племенных целей малопригодны как слишком молодые, так и старые, половая система которых прошла много репродуктивных циклов [15-18]. Ряд авторов отмечает, что с возрастом половые клетки самцов и самок качественно видоизменяются, накапливая возрастные нарушения, которые могут сказаться на качестве потомства [18- 20].

В рыбоводстве вопросы возрастного подбора производителей разрабатываются сравнительно недавно и изучены недостаточно. В практическом рыбоводстве неоднократно отмечалось плохое качество половых продуктов у слишком молодых или старых родителей. Имеются данные о корреляции возраста и плодовитости рыб [21, 22]. Установлена зависимость между возрастом самки, плодовитостью и размерами икринок у разных видов рыб, жизнеспособностью потомства [22-26].

Целью исследования являлась сравнительная оценка возрастной изменчивости воспроизводительной способности и жизнеспособности потомства у африканского клариевого сома, выращиваемого в условиях индустриальной аквакультуры.

#### **Материалы и методы исследований**

В качестве объекта исследования были выбраны производители африканского клариевого сома в возрасте 12, 24, 48, 60 месяцев, из которых затем были сформированы 4 опытные группы по 30 особей в каждой. Средний вес особей в группе 12-ти месяцев составил в среднем 1300-1400 гр., в возрасте 24 месяцев - 2100-2200 гр., в 48 месяцев - 4400-4500 гр., в 60 месяцев - 5200-5300 гр.

При сравнительной оценке производителей клариевого сома разного возраста определялись следующие показатели: плодовитость и качество половых продуктов, линейный и ве-

совой рост потомства, его жизнеспособность на всех этапах онтогенеза (от икры до половой зрелости рыбы), а также некоторые морфологические признаки потомства.

Гормональную стимуляцию производителей проводили с использованием свежеполученных или ацетонированных гипофизов, объем вводимой суспензии для клариевого сома весом до 5 кг не превышал 2 мл. Эффективность действия суспензии усиливали технологией предварительной и разрешающей инъекций.

Учет икры осуществляли перед закладкой на инкубацию весовым методом, который подходит для учета икры любых размеров. Для этого сначала взвешивали все количество икры, после чего брали 2-3 порции, взвешивали и в каждой поштучно просчитывали количество икринок. Затем определяли среднее количество икринок в 1 г, после чего пересчитывали на всю массу икры.

Степень зрелости икры определяли экспериментально, поместив ее пробу в раствор метиленовой сини (1 капля 0,05% -ного раствора на 10 мл профильтрованной воды) в соотношении 1:5. Обесцвечивание раствора в течение 10-15 мин означало, что икра зрелая и качественная, а в течение 30-60 минут - что перезрелая. Если раствор в течение часа совсем не обесцветился - икра незрелая.

Качество спермы также определяли по внешним признакам - цвету и консистенции. Если сперма желтовато-кремового цвета, густая, имеет вид сгущенного молока и стекает плотной струей или падает густыми плотными каплями, - она хорошего качества. Молочно-белая сперма густоты сливок, которая течет, словно обычное молоко - среднего качества. Голубоватого цвета жидкая сперма, напоминающая разбавленное молоко, с низкой подвижностью спермиев - плохого качества.

Применялся метод оценки качества спермы по соотношению живых и мертвых спермиев. Для определения подвижности спермиев использовали микроскоп с увеличением в 400-600 раз. Полученный результат оценивали по пятибалльной шкале Г. М. Персова (1953): Балл 5. В поле зрения заметно поступательное движение всех спермиев. Подвижность их слишком велика, трудно сконцентрировать внимание на отдельных сперматозоидах. Балл 4. Поступательное движение спермиев хорошо выражено, но в поле зрения встречается небольшое их количество (10-15%) с колебательным

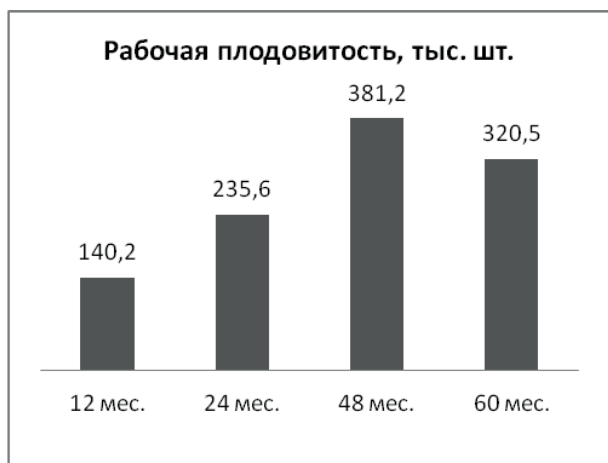


Рис. 1 - Показатели рабочей плодовитости самок разного возраста

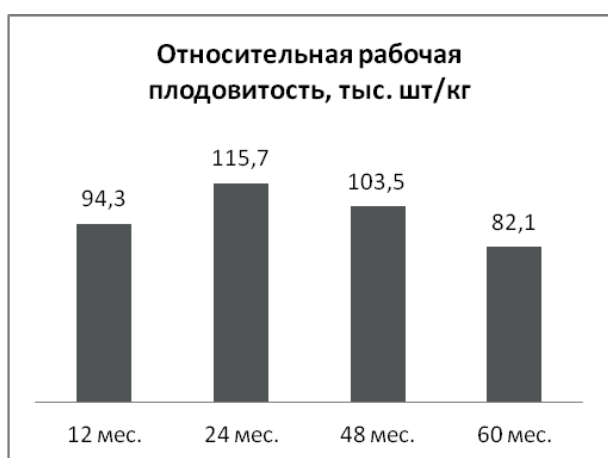


Рис. 2 - Показатели относительной плодовитости

движением. Балл 3. Преобладают спермии с поступательным движением, но наблюдается несколько повышенное (30-40%) количество спермиев с колебательным движением. Имеются неподвижные спермии. Балл 2. Спермиев с поступательным движением почти нет. До 70-75% спермиев неподвижно. Балл 1. Все спермии неподвижны. Для оплодотворения не пригодны.

Активность спермиев определяли под микроскопом (окуляр 5х-7х, объектив 20-40) при помощи секундомера. На часовое стекло, помещенное под окуляр микроскопа с каплей воды, наносили каплю спермы, и сразу же включали секундомер. Вели наблюдение за движением спермиев. Секундомер останавливали, когда более 50-60% спермиев перейдет от поступательного к колебательному движению. Определение активности спермиев в каждой пробе проводили не менее трех раз, а

затем вычислялся средний результат. От каждого самца брали по три пробы. Концентрацию спермиев определяли при помощи счетной камеры Горяева.

Учет предличинок и личинок осуществлялся в момент их перевода из инкубационных аппаратов в выростные емкости и по мере дальнейшего культивирования. Поштучный счет проводился при помощи плоских марлевых сачков. Для облегчения подсчета личинок сачки делили цветной нитью на 4-8 секторов. Продолжительность опытов составила 9 месяцев.

### Результаты исследований

Для рациональной организации рыбоводного процесса важно знать, что определяет плодовитость рыбы в разные этапы онтогенеза. В первую очередь следует отметить тесную связь плодовитости рыбы и качества половых продуктов с жизнеспособностью потомства. Снижение плодовитости стареющих рыб часто сопровождается гибелью эмбрионов на ранних стадиях развития. На первом этапе нашей работы исследовались плодовитость и качество половых продуктов самок клариевого сома, а также качественная характеристика полученной икры.

Анализ полученных данных показывает, что самцы и самки клариевого сома разного возраста отличались по воспроизводительным способностям. По мере увеличения возраста и массы самок плодовитость достоверно возрастала (рис.1). В группе двенадцатимесячных (первично нерестящихся) самок была зафиксирована минимальная рабочая плодовитость, в среднем в группе она составила  $140,2 \pm 3,02$  тыс.шт. Максимальная рабочая плодовитость была у самок в возрасте 48 месяцев и составила в среднем  $381,2 \pm 2,67$  тыс.шт. В более старшем возрасте, несмотря на увеличение массы самок, рабочая плодовитость снижалась, и в пятилетнем возрасте она составила в среднем  $320,5 \pm 3,62$  тыс.шт. Сравнительный анализ относительной рабочей плодовитости в разных возрастных группах самок клариевого африканского сома показал, что данный показатель заметно снижается после 24-х месячного возраста (рис. 2).

Изменения качества икры в первую очередь выражаются в разнице размеров икринок, что обычно соответствует разнице в запасах желтка у рыбы разного размера и возраста. Для многих видов рыб установлена положительная корреляция между возрастом, размерами, упи-

танностью тела и средним диаметром и массой икринок. Результаты исследования размерной характеристики икры самок разного возраста, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Размерные характеристики икры у разновозрастных самок

Возраст самок, мес.	Диаметр икры, мм.		Масса икры, мг.	
	M±m	Cv	M±m	Cv
12	1,31±0,012	3,57	1,302±0,019	5,25
24	1,48±0,021	4,41	1,591±0,102	5,05
48	1,56±0,104	4,82	1,616±0,113	5,61
60	1,45±0,022	4,43	1,581±0,011	5,72

Полученные результаты указывают на разнокачественность икры у самок клариевого сома разного возраста. Наименьший диаметр и массу имели овулировавшие икринки, полученные от самок в возрасте 12 месяцев. С возрастом самок эти показатели нарастают. У стареющих самок отмечается некоторое снижение диаметра и массы икринок. Обнаружена высокая положительная корреляция между размером икры и возрастом самок.

Таким образом, с каждым последующим половым циклом продуктивность половой железы усиливается до тех пор, пока количество половых продуктов не достигнет максимума. Затем плодовитость снижается, начинается физиологическое старение организма, выражающееся не только в снижении весовых и линейных приростов рыбы, но и в затухании деятельности половой железы.

Проведенные исследования качества спермы (концентрация сперматозоидов, количество жизнеспособных сперматозоидов), полученной от самцов разного возраста, указывают на то, что возраст самцов в условиях аквакультуры влияет на ее качество. Полученные результаты представлены на рисунках 3, 4.

Исследования концентрации спермы самцов клариевого сома разного возраста показали, что наиболее низкая концентрация спермы (17,6 млн/мм<sup>3</sup>) наблюдалась в группе особей 12-ти месяцев. В группах средневозрастных производителей, а именно 24-х и 48-ми месячном возрасте была наиболее высокая концентрация спермы и составила 23,7 млн/мм<sup>3</sup> и 24,2 млн/мм<sup>3</sup> соответственно. Анализ диаграммы показал, что с повышением возраста самцов концентрация спермы снижалась и в пятилетнем

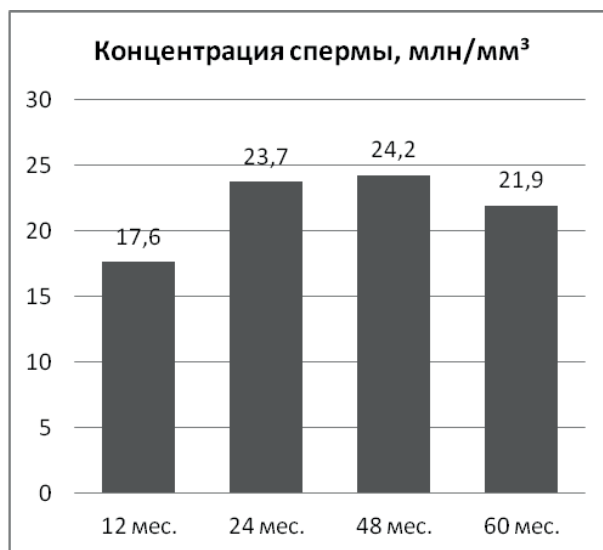


Рис. 3 - Показатели концентрации спермы самцов клариевого сома разного возраста

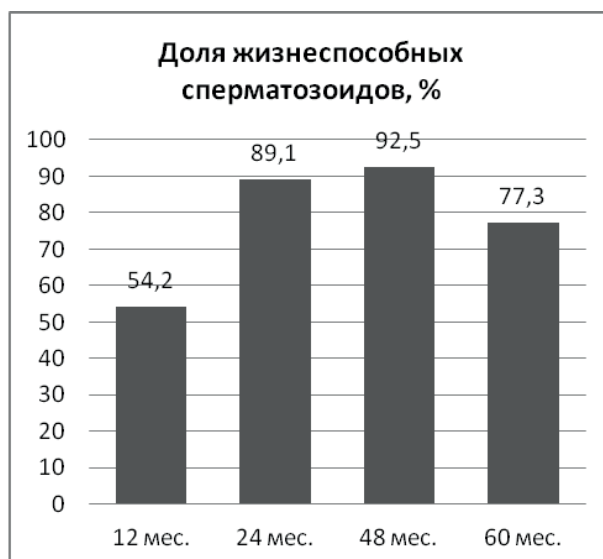


Рис. 4 - Процентное соотношение жизнеспособных сперматозоидов

возрасте составляла 21,9 млн/мм<sup>3</sup>. Наибольшее количество жизнеспособных сперматозоидов обнаружено в сперме производителей среднего возраста. Выявлена зависимость активности сперматозоидов от возраста самцов.

На следующем этапе исследований было проведено искусственное оплодотворение в группах производителей клариевого сома разного возраста, изучались рост и жизнеспособность потомства в постэмбриональный период.

Размер эмбрионов при выклеве зависел от размеров икринок. Таким образом, с возрастом самок увеличиваются не только размеры икры, но и длина и масса эмбрионов при выклеве. Обнаружена также определенная зависимость развития предличинок от возраста ро-



дителей, результаты представлены в таблице 2.

Исходя из данных, представленных в таблице 2, можно сказать, что наиболее высокие показатели развития предличинок были получены от самок в возрасте 48 месяцев, процент прироста составил 89,8. Низкие показатели развития предличинок наблюдали в группе молодых (34,9%) и старых (58,6%) производителей клариевого сома.

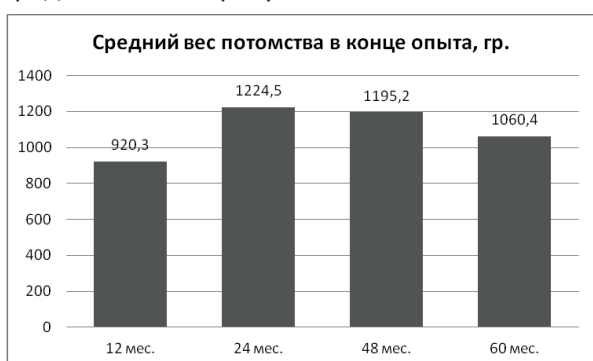
**Таблица 2**

**Показатели развития**

Возраст производителей, мес.	Вес предличинки, мг.		Прирост		Отход, %
	вылупление	шесть суток	мг.	%	
12	1,03	1,39	0,36	34,9	8,9
24	1,12	2,06	0,94	83,9	7,5
48	1,18	2,24	1,06	89,8	8,0
60	1,21	1,92	0,71	58,6	9,3

В итоге можно отметить, что предличинки, полученные от производителей разного возраста, различаются по характеру перехода на активное питание. У предличинок от средневозрастных самок этот переход в условиях аквакультуры совершался синхронно у основной части сообщества, а у предличинок от возрастных самок этот период был растянут. Аналогичные преимущества в темпах роста сохранялись и на последующих этапах постнатального онтогенеза клариевого сома.

В качестве примера обратимся к данным по набору биомассы при выращивании рыбы от личиночного до половозрелого состояния от производителей разного возраста. Результаты представлены на рисунке 5.



**Рис.5 - Вес потомства у разновозрастных самок**

Сравнительная оценка результатов выращивания потомства от производителей разного возраста до этапа половозрелости показала, что в среднем вес потомства в конце опыта от средневозрастных производителей 24 и 48 месяцев имел высокие показатели и составлял

1124,5±4,12 гр. и 1195,2±3,96 гр. соответственно. С повышением возраста производителей средний вес потомства снижался, в конце опыта в группе пятилетнего возраста родителей он составил 1060,3±05 гр. Наиболее низкие показатели среднего веса особей 920,3±2,69гр. получены в группе производителей в возрасте 12 месяцев.

Исследования показали, что при подборе производителей клариевого сома наилучшее потомство получалось от средневозрастных производителей.

**Обсуждение**

Таким образом, сравнительные рыболовные и морфофизиологические исследования разных возрастных групп производителей клариевого африканского сома, проведенные в условиях индустриальной аквакультуры, показали, что воспроизводительные качества самцов и самок на протяжении жизни не остаются постоянными и подвержены значительным изменениям.

При изучении репродуктивной способности и качества потомства проявляется четкая связь с возрастом рыб, набранной ими массой, существенном влиянии на этот показатель возраста, условий кормления и содержания самок, а также их индивидуальных особенностей. Наиболее высокой рабочей плодовитостью характеризовались самки среднего возраста (48 месяцев), наибольшее количество жизнеспособных сперматозоидов обнаружено в сперме также средневозрастных самцов.

При значительном увеличении возраста родителей жизнеспособность потомства снижалась. Таким образом, возрастные изменения репродуктивной функции влияют на качество потомства.

Полученные данные о разнокачественном потомстве от производителей разного возраста имеют важное значение при разработке вопросов рационального ведения рыбного хозяйства. Приведенные примеры отражают общебиологическую закономерность - влияние возраста родительского поколения на проявление количественных и качественных признаков потомства. Они показывают, что правильный возрастной подбор производителей - резерв повышения эффективности рыбоводства.

**Заключение**

При изучении возрастных особенностей репродуктивной функции африканского клариевого сома было установлено, что у первично нерестящихся и стареющих производителей качественные и количественные характеристики

половых продуктов и качества потомства ниже, чем у рыб среднего возраста.

Установлены различия в размерах ооцитов, их оплодотворяемости, жизнеспособности эмбрионов и предличинок, размере личинок, полученных от производителей разного возраста. В совокупности это приводит к заключению, что у первично нерестящихся и стареющих самок, содержащихся в условиях аквакультуры, репродуктивная функция менее выражена, а качество потомства ниже, чем у рыб среднего возраста.

При исследовании показателей репродуктивного процесса у первично нерестящихся производителей клариевого сома, производителей зрелого возраста и стареющих производителей разного возраста по комплексу таких показателей, как размер и диаметр икры, концентрация спермы, число жизнеспособных сперматозоидов установлены явные различия.

Изучение влияния возраста родителей на жизнеспособность потомства в эмбриональный и личиночный периоды развития показало, что этот показатель у первично нерестящихся самок был самым низким, а у потомства средневозрастных производителей наиболее высоким.

#### Библиографический список

1. Власов, В. А. Клариевый (африканский) сом (биология, размножение, выращивание): монография / В. А. Власов. – Москва : РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. – 110 с. – ISBN 978-5-9675-1571-2
2. Влияние продолжительности межнерестового периода на качественные и количественные показатели икры / В. Н. Любомирова, Е. М. Романова, В. В. Романов, Т. М. Шленкина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 3(51). - С. 119-124.
3. Хрусталева, Е. И. Оценка ростовой потенции канального и клариевого сомов, обосновывающая полициклические технологии выращивания / Е. И. Хрусталева // Рыбное хозяйство. - 2010. - № 7. - С. 65-68.
4. Власов, В. А. Рекомендации по воспроизводству и выращиванию клариевого сома с использованием установок с замкнутым циклом водообеспечения : инструктивно-методическое издание / В. А. Власов, А. П. Завьялов, Ю. И. Есавкин. - Москва : Росинформротех, 2010. - 48 с.
5. Козлов, В. И. Анализ современных технологий в аквакультуре: отечественные разработки и опыт Китая / В. И. Козлов, А. В. Козлов // Рыбное хозяйство. - 2018. - № 1. - С. 73-76.
6. Biology of reproduction of catfish (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) in high-tech industrial aquaculture / E. M. Romanova, V. N. Lyubomirova, V. V. Romanov, M. E. Mukhitova, T. M. Shlenkina, L. A. Shadyeva, I. S. Galushko // Journal of Fundamental and Applied Sciences. - 2018. - Т. 10, № 5s. - P. 1116-1129.
7. Влияние гормональных препаратов на созревание половых продуктов клариевого сома (*Clarias gariepinus* B., 1868) / В. В. Ярмош, А. В. Астренков, А. В. Козырь, Т. В. Масайло // Вестник Палесского дзяржаўнага ўніверсітэта. Сэрыя прыродазнаўчых навук. - 2017. - № 2. - С. 99-104.
8. Spawning response of African catfish (*Clarias gariepinus* (Burchell 1822), Clariidae: Teleost) exposed to different piscine pituitary and synthetic hormone / Gadisa Natea [et al.] // International Journal of Fisheries and Aquatic Studies. - 2017. - Vol. 5, iss. 2. - P. 264-269.
9. Размножение африканского клариевого сома / В. П. Столяров, А. В. Ковригин, Р. С. Миронченко, Д. Д. Кутин // Сборник статей XXXI Международной научно-практической конференции. В 4-х частях. – Пенза, 2019. - С. 32-35.
10. Cloning, localization and differential expression of Neuropeptide-Y during early brain development and gonadal recrudescence in the catfish, *Clarias gariepinus* / Cheni-Chery Sudhakumari [et al.] // General and Comparative Endocrinology. - 2017. - Vol. 25. - P. 54-65.
11. Власов, В. А. Воспроизводство и выращивание клариевого сома (*Clarias gariepinus*) в установках с замкнутым водообеспечением / В. А. Власов, А. П. Завьялов // Зоотехния. - 2014. - № 12. - С. 22-24.
12. Шинкаревич, Е. Д. Искусственное получение икры от африканского клариевого сома (*Clarias gariepinus*) / Е. Д. Шинкаревич // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвящается 115-летию Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – Санкт-Петербург, 2019. - С. 293-296.
13. Shourbela, R. M. Are pre spawning stressors affect reproductive performance of african catfish *clarias gariepinus* / R. M. Shourbela, A. M. Abd El-latif, E. A. Abd el-Gawad // Turkish journal of fisheries and aquatic sciences. - 2016. - Т. 16, № 3. - P. 651-657.
14. Biofloc technology application in

african catfish fingerling production: the effects on the reproductive performance of broodstock and the quality of eggs and larvae / J. Ekasari, M. A. Suprayudi, R. F. Hazanah, G. S. Lenggara, R. Sulistiani, M. Alkahfi, M. Zairin, W. Wiyoto // *Aquaculture*. - 2016. - T. 464. - P. 349-356.

15. Halver, J. E. The vitamins required for cultivated Salmonids / J. E. Halver // *Comp. Biochem. Physiol.* – 1982. – Vol. 73 B, N 1. – P. 43–50.

16. Никифоров, А. Морфологические особенности сома *Clarias gariepinus* / А. Никифоров, А. Михалкова // *Пресноводная аквакультура: состояние, тенденции и перспективы развития* : сборник научных статей, посвященных 60-летию Научно-исследовательской рыбохозяйственной станции. – Кишинев : Eco-TIRAS, 2005. - С. 56-58.

17. Пирог, А. В. Особенности развития некоторых органов клариевых сомов (*Clariidae*) в раннем онтогенезе / А. В. Пирог, О. В. Ложниченко // *Юг России: экология, развитие*. - 2015. - Т. 10, № 3. - С. 92-98.

18. Leonardos, I. D. Life history traits of *scardinius acarnanicus* (economy, 1991) (pisces: cyprinidae) in two greek lakes (lysimachia and trichonis) / I. D. Leonardos // *Journal of applied ichthyology*. - 2004. - V. 20, № 4. - P. 258-264.

19. Okuda, N. Age-specific filial cannibalism in a paternal mouthbrooding fish / N. Okuda, T. Takeyama, Ya. Yanagisawa // *Behavioral ecology and sociobiology*. - 1997. - V. 41, № 6. - P. 363-369.

20. Хабжоков, А. Б. Пути увеличения продукции товарного рыбоводства / А. Б. Хабжоков, С. Ч. Казанчев // *Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета*

им. В.М. Кокова. - 2017. - № 4(18). - С. 34-39.

21. Growth rate and reproduction of a brood stock of european whitefish (*coregonus lavaretus* l.) From lake gaładuś under controlled rearing conditions / M. Szczepkowski, B. Szczepkowska, K. Wunderlich, T. Krzywosz, R. Stabiński // *Archives of Polish Fisheries*. - 2010. - V. 18, № 1. - P. 3-11.

22. Baulier, L. Temporal stability of the maturation schedule of capelin *malloetus villosus* in the barents sea / L. Baulier, M. Heino, H. Gjøsaeter // *Aquatic living resources*. - 2012. - V. 25, № 2. - P. 151-161.

23. Ходоревская, Р. П. Современное состояние и перспективы воспроизводства водных биологических ресурсов для промышленной аквакультуры в астраханской области / Р. П. Ходоревская, С. О. Некрасова // *Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство*. - 2019. - № 3. - С. 107-116.

24. Биология и экология африканского клариевого сома в индустриальной аквакультуре : монография / Е. М. Романова, В. В. Романов, В. Н. Любомирова, Л. А. Шадыева, Т. М. Шленкина. - Ульяновск : Колор-Принт, 2019. – 296 с. – ISBN 978-5-6043483-2-1.

25. Trippel, E. A. Estimation of male reproductive success of marine fishes / E. A. Trippel // *Journal of northwest atlantic fishery science*. - 2003. - V. 33. - P. 81-113.

26. Shourbela, R. M. Are pre spawning stressors affect reproductive performance of African catfish *Clarias gariepinus* / R. M. Shourbela, A. M. Abd El-Latif, E. A. Abd El-Gawad // *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. - 2016. - V. 16, № 3. - P. 651-657.

## AGE DYNAMICS OF REPRODUCTIVE ABILITY AND QUALITY OF AFRICAN CATFISH OFFSPRING UNDER AQUACULTURE CONDITIONS

*Lubomirova V.N., Romanova E.M., Romanov V.V.*

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Ulyanovsk State Agrarian University  
432017, Ulyanovsk, Novyi Venets boulevard, 1, tel.: 8(8422) 55-95-38  
e-mail: vvr-emr@yandex.ru*

**Key words:** *aquaculture, African catfish, age, spawning, survival rate, larvae.*

*The work is devoted to study of influence of African catfish age on reproductive ability and viability of its offspring. The problem is relevant, since the issues of age selection of producers have developed relatively recently in industrial aquaculture and have not been enough studied yet. As for practical fish farming, specialists often face the problem of low quality of fish gametes that are too young or old enough. The aim of the study was a comparative assessment of the age-related variability of reproductive ability and viability of African catfish offspring. African catfish breeders at the age of 12, 24, 48, 60 months were selected for the research, four experimental groups were formed. The parameters of fertility and the quality of reproductive products, linear and weight growth of the offspring, as well as its viability were studied. The results of the study showed age-related changes in the quality of reproductive products, embryos developing from them, and subsequent larvae. Differences in egg fertility, viability of embryos and larvae, and the size of larvae obtained from producers of different ages were established. All parameters indicate that the parents' age significantly affects the quality of their offspring. As for study of reproductive products of female African catfish of different ages by a number of parameters, such as size and diameter of eggs, certain differences were established in morphometric and physiological parameters of eggs and sperm. The study of the effect of parental age on offspring survival rate in embryonic and postembryonic periods showed that the offspring survival rate of first spawning females was the lowest and increased as the parental individuals matured. The viability of offspring in middle-aged groups of breeders was the highest.*

**Bibliography:**

1. Vlasov, V. A. *Clarid (African) catfish (biology, reproduction, breeding): monograph* / V. A. Vlasov. - Moscow: Russian State Agrarian University

- Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, 2016. - 110 p. – ISBN 978-5-9675-1571-2
2. Influence of interspawning period on qualitative and quantitative parameters of caviar / V. N. Lyubomirova, E. M. Romanova, V. V. Romanov, T. M. Shlenkina // *Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy*. - 2020. - № 3(51). - P. 119-124.
  3. Khrustalev, E. I. Evaluation of growth potency of channel and clarid catfish, substantiating polycyclic rearing technologies / E. I. Khrustalev // *Fisheries*. - 2010. - № 7. - P. 65-68.
  4. Vlasov, V. A. Recommendations for the reproduction and cultivation of clariid catfish using installations with a closed water supply cycle: instructive and methodological publication / V. A. Vlasov, A. P. Zaviyalov, Yu. I. Esavkin. - Moscow: Rosinformagrotech, 2010. - 48 p.
  5. Kozlov, V. I. Analysis of modern technologies in aquaculture: domestic practices and experience of China / V. I. Kozlov, A. V. Kozlov // *Fisheries*. - 2018. - № 1. - P. 73-76.
  6. Biology of reproduction of catfish (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) in high-tech industrial aquaculture / E. M. Romanova, V. N. Lyubomirova, V. V. Romanov, M. E. Mukhitova, T. M. Shlenkina, L. A. Shadyeva, I. S. Galushko // *Journal of Fundamental and Applied Sciences*. - 2018. - V. 10, № 5s. - P. 1116-1129.
  7. Influence of hormonal preparations on maturation of gonads of African catfish (*Clarias gariepinus* B., 1868) / V. V. Yarmosh, A. V. Astrenkov, A. V. Kozyr, T. V. Masailo // *Вестник Палесскага дзяржаўнага ўніверсітэта. Серыя прыродазнаўчых навук*. - 2017. - № 2. - P. 99-104.
  8. Spawning response of African catfish (*Clarias gariepinus* (Burchell 1822), *Clariidae*: *Teleost*) exposed to different piscine pituitary and synthetic hormone / *Gadisa Natea [et al.] // International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*. - 2017. - Vol. 5, iss. 2. - P. 264-269.
  9. Reproduction of African catfish / V. P. Stolyarov, A. V. Kovrigin, R. S. Mironchenko, D. D. Kutin // *Collection of articles of the XXXI International Scientific and Practical Conference*. In 4 parts. - Penza, 2019. - P. 32-35.
  10. Cloning, localization and differential expression of Neuropeptide-Y during early brain development and gonadal recrudescence in the catfish, *Clarias gariepinus* / *Cheni-Chery Sudhakumari [et al.] // General and Comparative Endocrinology*. - 2017. - Vol. 25. - P. 54-65.
  11. Vlasov, V. A. Reproduction and rearing of clarid catfish (*Clarias gariepinus*) in installations with closed water supply / V. A. Vlasov, A. P. Zaviyalov // *Zootechnics*. - 2014. - № 12. - P. 22-24.
  12. Shinkarevich, E. D. Artificial obtaining of caviar from African catfish (*Clarias gariepinus*) / E. D. Shinkarevich // *Scientific support for development of the agro-industrial complex in the conditions of import substitution: a collection of scientific papers based on materials of the International Scientific and Practical Conference, dedicated to the 115th anniversary of St. Petersburg State Agrarian University*. - St. Petersburg, 2019. - P. 293-296.
  13. Shourbela, R. M. Are pre spawning stressors affect reproductive performance of african catfish *clarias gariepinus* / R. M. Shourbela, A. M. Abd El-Latif, E. A. Abd el-Gawad // *Turkish journal of fisheries and aquatic sciences*. - 2016. - V. 16, № 3. - P. 651-657.
  14. Biofloc technology application in african catfish fingerling production: the effects on the reproductive performance of broodstock and the quality of eggs and larvae / J. Ekasari, M. A. Suprayudi, R. F. Hazanah, G. S. Lenggara, R. Sulistiani, M. Alkahfi, M. Zairin, W. Wiyoto // *Aquaculture*. - 2016. - V. 464. - P. 349-356.
  15. Halver, J. E. The vitamins required for cultivated Salmonids / J. E. Halver // *Comp. Biochem. physiol.* - 1982. - Vol. 73 B, N 1. - P. 43-50.
  16. Nikiforov, A. Morphological features of *Clarias gariepinus* catfish / A. Nikiforov, A. Mikhalkova // *Freshwater aquaculture: state, trends and development prospects: a collection of scientific articles dedicated to the 60th anniversary of the Research Fisheries Station*. - Chisinau: Eco-TIRAS, 2005. - P. 56-58.
  17. Pirog, A. V. Peculiarities of development of some organs of clarid catfish (*Clariidae*) in early ontogenesis / A. V. Pirog, O. V. Lozhnichenko // *South of Russia: ecology, development*. - 2015. - V. 10, № 3. - P. 92-98.
  18. Leonardos, I. D. Life history traits of *scardinius acarnanicus* (economidis, 1991) (pisces: cyprinidae) in two greek lakes (*lysimachia* and *trichonis*) / I. D. Leonardos // *Journal of applied ichthyology*. - 2004. - V. 20, № 4. - P. 258-264.
  19. Okuda, N. Age-specific filial cannibalism in a paternal mouthbrooding fish / N. Okuda, T. Takeyama, Ya. Yanagisawa // *Behavioral ecology and sociobiology*. - 1997. - V. 41, № 6. - P. 363-369.
  20. Khabzhokov, A. B. Ways to increase production of commercial fish farming / A. B. Khabzhokov, S. Ch. Kazanchev // *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov*. - 2017. - № 4(18). - P. 34-39.
  21. Growth rate and reproduction of a brood stock of european whitefish (*coregonus lavaretus* L.) From lake *gaładuś* under controlled rearing conditions / M. Szczepkowski, B. Szczepkowska, K. Wunderlich, T. Krzywosz, R. Stabiński // *Archives of Polish Fisheries*. - 2010. - V. 18, № 1. - P. 3-11.
  22. Baulier, L. Temporal stability of the maturation schedule of capelin *mallothus villosus* in the barents sea / L. Baulier, M. Heino, H. Gjøsæter // *Aquatic living resources*. - 2012. - V. 25, № 2. - P. 151-161.
  23. Khodorevskaya, R. P. Current state and prospects of reproduction of aquatic biological resources for industrial aquaculture in Astrakhan region / R. P. Khodorevskaya, S. O. Nekrasova // *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fisheries*. - 2019. - № 3. - P. 107-116.
  24. Biology and ecology of African catfish in industrial aquaculture: monograph / E. M. Romanova, V. V. Romanov, V. N. Lyubomirova, L. A. Shadyeva, T. M. Shlenkina. - Ulyanovsk: Color-Print, 2019. - 296 p. – ISBN 978-5-6043483-2-1.
  25. Trippel, E. A. Estimation of male reproductive success of marine fishes / E. A. Trippel // *Journal of northwest Atlantic fishery science*. - 2003. - V. 33. - P. 81-113.
  26. Shourbela, R. M. Are pre spawning stressors affect reproductive performance of African catfish *Clarias gariepinus* / R. M. Shourbela, A. M. Abd El-Latif, E. A. Abd El-Gawad // *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. - 2016. - V. 16, № 3. - P. 651-657.