

4. Kazanskiy B. N., Feklov U. A., Podushka S. B. Ekspress-metod opredeleniya stepeni zrelosti gonad u osetrovnykh ryb [Express-method of determining the degree of maturity of gonads in sturgeon]. *Rybnoekhozyaistvo* [Fishery], 1978, no. 2, p. 78.

5. Persov G. M. Uchet osetrovodnykh rabot v svyazi s primeneniem metoda gipofizarnykh inektsiy [Accounting sturgeon works in connection with the application of the pituitary injection method]. *Metod gipofizarnykh inektsiy i ego rol v vosproizvodstve rybnnykh zapasov* [Pituitary injection methods and its role in the reproduction of fish stocks]. Leningrad, Leningrad State University Publ., 1941, pp. 42–50.

УДК 574.55

### **ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ТИМИРЯЗЕВСКОЙ ТИЛЯПИИ НА МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОТОМСТВА**

*Анна Николаевна Костюрина*, аспирант, Астраханский государственный технический университет, Российская Федерация, 414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, kosturina@yandex.ru

*Екатерина Геннадьевна Васильева*, доцент, кандидат биологических наук, Астраханский государственный технический университет, Российская Федерация, 414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, katerina.84@mail.ru

*Ирина Викторовна Мельник*, доцент, кандидат биологических наук, Астраханский государственный технический университет, Российская Федерация, 414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, irina\_1melnik@mail.ru

*Денис Дмитриевич Докучаев*, магистрант, Астраханский государственный технический университет, Российская Федерация, 414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, 11buka92@mail.ru

Соотношение характеристик производителей определяет результаты всего процесса выращивания товарной продукции рыб. Тимирязевская тилляпия является легко культивируемой породой благодаря неприхотливости, а значит и превосходным объектом аквакультуры. Во второй половине жизни плодовитость неуклонно снижается и прекращается размножение в результате дегенерации гонад. Учитывая данные особенности развития, важно точно определить наиболее адекватные сроки культивирования товарного продукта. Целью эксперимента являлось изучение морфологических и физиологических особенностей потомства тилляпии, полученного от производителей разных возрастных групп. В опытах использовались три возрастные группы рыб – впервые нерестующие, зреловозрастные и стареющие рыбы. Проводилось изучение репродуктивных качеств производителей, таких как плодовитость, размеры и масса икры. Качество и количество потомства, а затем и посадочного материала, полученных от производителей разного возраста тимирязевской тилляпии, были различными. У впервые нерестующих производителей тилляпии (6–7 месяцев) икра характеризовалась низкой оплодотворяемостью (81 %), большим отходом в инкубационном периоде. Наилучшие результаты по выживаемости и росту были получены от зрелых производителей.

**Ключевые слова:** тимирязевская тилляпия, морфологические и физиологические особенности, возрастные группы, репродуктивные свойства, плодовитость, жизнестойкость, темп роста, инкубация, молодь

### **INFLUENCE OF AGE ON OREOHROMIS NILOTICUS MORPHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OFFSPRING**

*Kostyurina Anna N.*, post-graduate student, Astrakhan State Technical University, 16 Tatischev Str., Astrakhan, 414025, Russian Federation, kosturina@yandex.ru

*Vasilyeva Ekatherina G.*, Ph.D. (Biology), Assistant Professor, Astrakhan State Technical University, 16 Tatischev Str., Astrakhan, 414025, Russian Federation, katerina.84@mail.ru

*Melnik Irina V.*, Ph.D. (Biology), Assistant Professor, Astrakhan State Technical University, 16 Tatischev Str., Astrakhan, 414025, Russian Federation, irina\_1melnik@mail.ru

*Dokuchaev Denis D.*, undergraduate student, Astrakhan State Technical University, 16 Tatischev Str., Astrakhan, 414025, Russian Federation, 11buka92@mail.ru

Relationship characteristics fish producers determines the results of the process of growing marketable fish production. *Oreochromis niloticus* is easily cultivated species because unpretentiousness, and thus excellent aquaculture object. In the second half of the life cycle of fertility decreases and ceases reproduction due to degeneration of the gonads. General patterns of age variability of fish are very strongly reflected on their reproductive ability. Therefore it is important to accurately determine the most adequate cultivation periods marketable product. The aim of research was to investigate the morphological and physiological characteristics of tilapia offspring from different age groups. In the experiments we used three age groups of fish – at first breeding, mature fish and aging fish. The reproductive properties of tilapia producers, such as fertilization of eggs, fecundity, egg size and weight were investigated. The quality and quantity of offspring and then young fish obtained from producers of various ages *Oreochromis niloticus* were different. At first breeding of tilapia producers (6–7 months) eggs is characterized by low fertilization (81 %), high loss of in the incubation period. The best results for the survival and growth were obtained from mature producers.

**Keywords:** *Oreochromis niloticus*, morphological and physiological characteristics, age groups, reproductive properties, fertility, viability, growth rate, hatching, young fish

Качество производителей во многом определяет результаты всего технологического процесса получения товарной продукции рыб. Оптимальными производителями становятся лишь тогда, когда физиологическая зрелость сочетается у них со зрелостью тела (размер не менее половины максимальной длины, крепость конституции и т.д.) [3; 4]. Тимирязевская тилапия обладает ранним половым созреванием (5–6 мес.), а круглогодичное размножение и забота о потомстве обеспечивают возможность регулярного получения молоди и полициклического производства товарной рыбы [2; 5–8].

Целью эксперимента являлось определение морфофизиологических особенностей потомства тилапии, полученного от производителей разных возрастных групп. Исследования проводились в аквариальной лаборатории кафедры «Гидробиология и общая экология» Астраханского государственного технического университета. Объектом исследования служила тимирязевская тилапия – гибрид самки тилапии мозамбикской и самца тилапии нильской (♀ *T. mossambica* × ♂ *T. nilotica*). Эти рыбы являются превосходным модельным объектом благодаря тому, что хорошо переносят дефицит кислорода, устойчивы к высокой окисляемости и кислой реакции среды, способны расти и размножаться и в пресной и в соленой воде, отличаются высокой резистентностью ко многим заболеваниям, всеядны [2; 5; 6].

Для опыта были взяты тилапии-производители трех возрастных групп тимирязевской тилапии (табл. 1):

Таблица 1

**Возрастные группы производителей тимирязевской тилапии**

Показатели	Молодые	Зреловозрастные	Стареющие
Возраст, мес.	6–7	12–24	36–48
Линейные размеры, см	5–15	15–26	36 и выше

На первом этапе работы было сформировано маточное стадо тимирязевской тилапии. Соотношение самок и самцов составляло 5–7 : 1 на 1 м<sup>2</sup> площади дна нерестовника. Рыбоводно-биологические показатели производителей тилапии представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Рыбоводно-биологические показатели производителей тимирязевской тилапии**

Показатели, г	Возраст производителей, мес.		
	6–7	12–24	36–48
Средняя масса самки	160	657	930
Среднесуточный прирост	0,11	0,14	0,13

На втором этапе опыта проводилось изучение репродуктивных качеств производителей, таких как плодовитость, размеры и масса икры.

Высокие показатели относительной плодовитости тимирязевской теляпии были отмечены в возрасте 12–24 месяцев (3 шт./г). В I варианте опыта (производители в возрасте 6–7 мес.) относительная плодовитость составила 2,5 шт./г, а производители тимирязевской теляпии третьей возрастной группы (36–48 мес.) имели относительную плодовитость 2,7 шт./г (рис. 1).

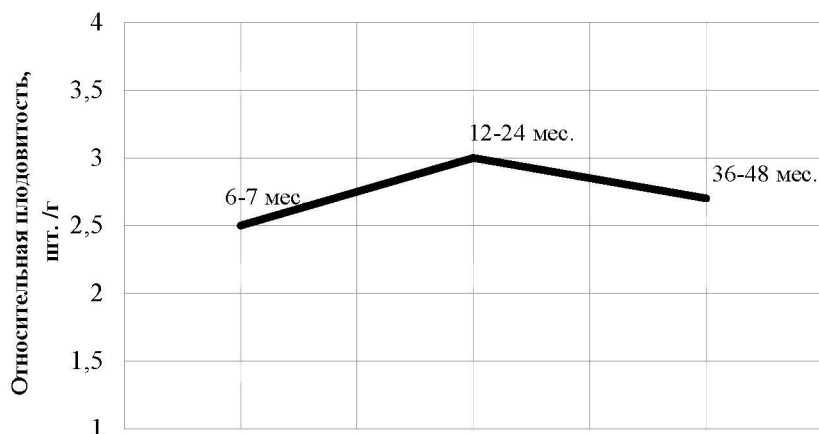


Рис. 1. Относительная плодовитость тимирязевской теляпии в зависимости от возраста производителей

Оплодотворяемость у производителей тимирязевской теляпии I возрастной группы (6–7 мес.) составила 81 %, что на 12 % меньше по сравнению с максимальным значением этого показателя, который наблюдался у производителей среднего возраста (12–24 мес.) ( $p < 0,05$ ). Производители III возрастной группы имели оплодотворяемость 89 % (рис. 2).

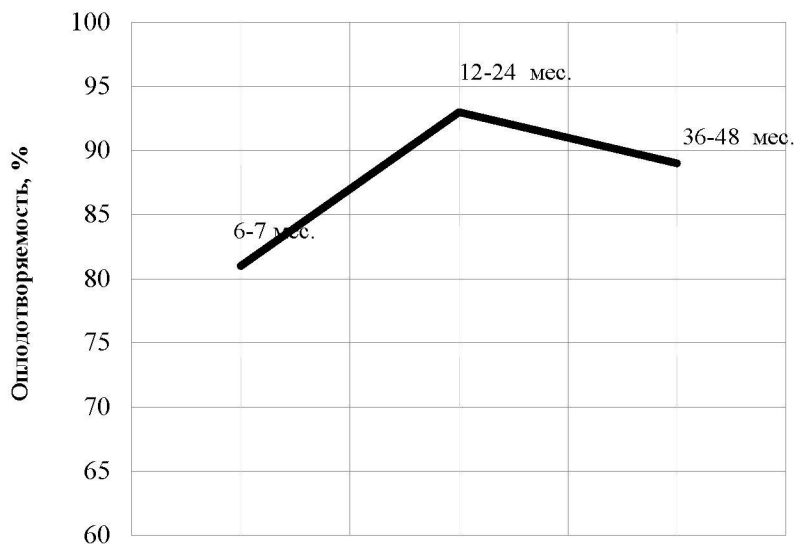


Рис. 2. Оплодотворяемость тимирязевской теляпии в зависимости от возраста производителей

Максимальный выход личинок тимирязевской теляпии наблюдался у производителей в возрасте 12–24 месяцев (93,5 %). Выход личинок тимирязевской теляпии у

производителей в возрасте 36–48 месяцев составил 86 %, что меньше на 8,7 % по сравнению с максимальным значением. В первом варианте (производители в возрасте 6–7 мес.) имели выход личинок 86,7 % ( $p < 0,05$ ; рис. 3).

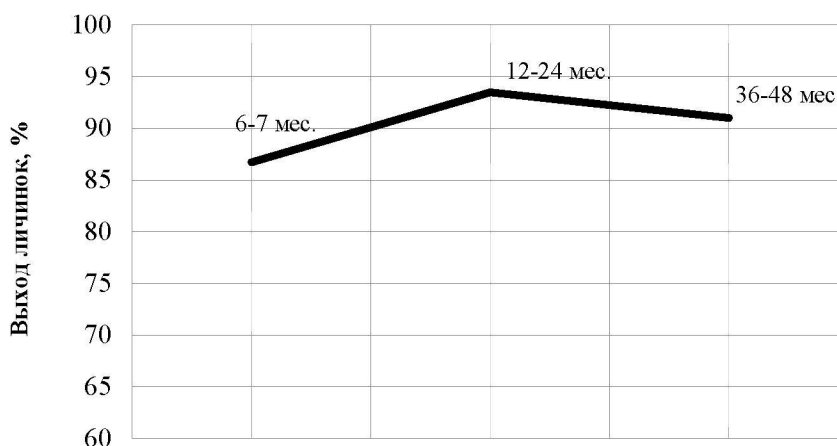


Рис. 3. Выход личинок тимиразевской тилапии в зависимости от возраста производителей

В I варианте эксперимента (впервые нерестящиеся особи) имели выход молоди тимиразевской тилапии 81,4 %, тогда как максимальное значение этого параметра наблюдалось у производителей в возрасте 12–24 месяцев (выше на 14 % по сравнению с I вариантом). В III варианте отмечен самый низкий показатель выхода молоди тилапии (79 %;  $p < 0,05$ ; рис. 4).

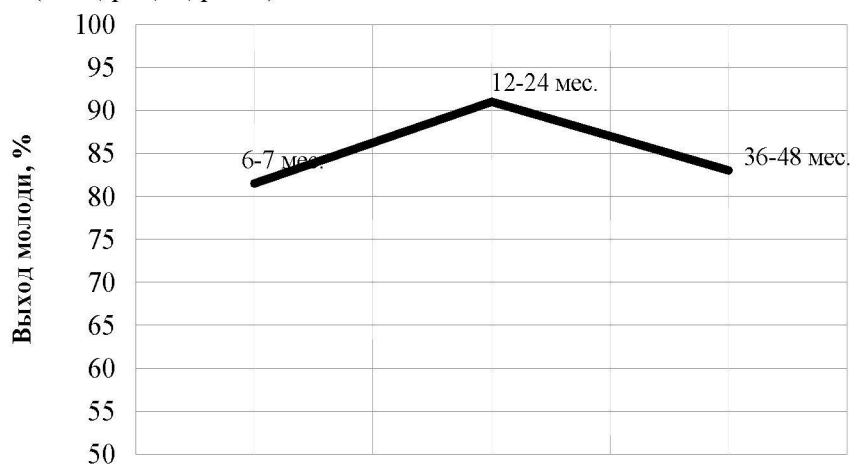


Рис. 4. Выход молоди тимиразевской тилапии в зависимости от возраста производителей

С возрастом у рыб происходят изменения в молекулярной структуре клеток, в соотношении белков, нуклеиновых кислот, липидов, в количестве и качестве ферментов, в способности образовывать антитела. Это существенно влияет на энергетический и пластический обмен всего организма, поэтому его жизнедеятельность и, прежде всего, очень важные, с хозяйственной точки зрения, его приспособительные возможности и продуктивность в разном возрасте неодинаковы. Общие закономерности возрастной изменчивости рыб очень сильно отражаются и на их воспроизводительной способности. Во второй половине жизни постепенно снижается плодовитость, а затем, в результате дегенерации гонад, прекращается размножение. Этот

процесс сопровождается изменениями качества половых продуктов и свойств получаемого потомства. Поэтому, как и в других отраслях животноводства, в прудовом рыбоводстве, большое значение придается возрастному подбору производителей, который определяет формирование качества посадочного материала и затем продуктивные качества товарной рыбы [1].

Таким образом, качество и количество потомства, а затем и посадочного материала, полученных от производителей разного возраста тимирязевской тилляпии, были различными. По основным рыбоводным показателям выживаемости и росту – лучшие сеголетки и посадочный материал были получены от 2-летних производителей, худшие – от 6-месячных.

Впервые нерестящиеся производители тилляпии (6–7 мес.) осуществляли нерест вяло и недолго. У полученного от них потомства наблюдалась низкая жизнестойкость в период выращивания и относительно медленный темп роста, чем у потомства, полученного от производителей старшего возраста. Икра отличается плохим оплодотворением (81 %), большим отходом в период инкубации. Выход молоди от одной самки из нерестовых аквариума крайне низок и неравномерен (450 шт.).

Производители среднего возраста нерестились бурно, продолжительно. Они имели крупную икру. Икра оплодотворяется на 93 %, эмбриональное развитие проходит быстро. Отход икры наименьший. Выклев молоди и переход ее на внешнее питание проходит быстрее. От каждой самки из нерестилища получают свыше 1971 шт. молоди. В постэмбриональный период эта молодь наиболее крепкая по основным рыбоводным показателям.

Стареющие производители нерестятся менее бурно, с промежутками. Эмбриональное развитие их молоди длится дольше, отходы икры составляют 19–34 %, весовой рост ее во время инкубации и желточного питания идет медленнее, инкубации и переход на активное питание растягивается. Выход молоди от одной самки после нереста составляет 79 %. При дальнейшем выращивании наблюдается большой отход молоди. При дальнейшем старении тилляпии способность их к размножению затухает.

#### *Список литературы*

1. *Анисимова И. М.* Ихтиология / И. М. Анисимова, В. В. Лавровский ; под ред. А. С. Орловой. – Москва : Высшая школа, 1983. – 255 с.
2. *Жигин А. В.* Выращивание тилляпий в индустриальной аквакультуре / А. В. Жигин // Прибрежное рыбоводство: Обзорная информация. – 2005. – № 2. – 32 с.
3. *Лаврентьева Н. М.* Оптимизация параметров выращивания тилляпии в установках с замкнутым циклом водообеспечения / Н. М. Лаврентьева, В. В. Тетдоев // Обеспечение и рациональное использование энергетических и водных ресурсов в АПК : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. – Москва : Рос. гос. аграрн. заоч. ун-т, 2009. – С. 141–146.
4. *Плиева Т. Х.* Некоторые морфологические особенности производителей голубой тилляпии при выращивании в установке с замкнутым циклом водообеспечения / Т. Х. Плиева, Н. М. Лаврентьева, В. В. Тетдоев // Научно-технический прогресс в животноводстве России : сб. мат-лов II Междунар. науч.-практ. конф. – Дубровицы, 2003. – С. 147–152.
5. *Привезенцев Ю. А.* Современное состояние и перспективы использования тилляпии в рыбоводстве России / Ю. А. Привезенцев // Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре : Второй Междунар. симп. – Краснодар, 2000. – 49 с.
6. *Привезенцев Ю. А.* Тилляпии (систематика, биология, хозяйственное использование) / Ю. А. Привезенцев. – Москва : Столичная типография, 2008. – 80 с.
7. *El-Sayed Abdel-Fattah M.* Tilapia culture / Abdel-Fattah M. El-Sayed. – Cambridge : CAB International, 2006. – 294 p.
8. Proceedings of the First International Symposium on Tilapia in Aquaculture / eds. L. Fishelson, Z. Yaron. – Nazareth : Tel Aviv University, 1983. – 624 p.

#### *References*

1. Anisimova I. M., Lavrovskiy V. V. *Ikhtiologiya* [Ichthyology]. Ed. by A. S. Orlova. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1983, 255 p.

2. Zhigin A. V. Vyrashchivanie tilyapiy v industrialnoy akvakulture [Growing tilapia in industrial aquaculture. *Pribrezhnoe rybovodstvo: Obzornaya informatsiya* [Coastal fish breeding: Survey information], 2005, no. 2, 32 p.
3. Lavrenteva N. M., Tetdov V. V. Optimizatsiya parametrov vyrashchivaniya tilyapiy v ustanovkakh s zamknutym tsiklom vodoobespecheniya [Optimization of growth parameters tilapia with closed cycle water]. Obespechenie i ratsionalnoe ispolzovanie energeticheskikh i vodnykh resursov v APK [Software and rational use of energy and water resources in agriculture]. Moscow, Russian State Agrarian Correspondence University Publ., 2009, pp. 141–146.
4. Plieva T. Kh., Lavrenteva N. M., Tetdov V. V. Nekotorye morfologicheskie osobennosti proizvoditeley goluboy tilyapii pri vyrashchivanii v ustanovke s zamknutym tsiklom vodoobespecheniya [Some morphological features of blue tilapia producers when grown in installing closed-cycle water]. *Nauchno-tekhnicheskii progress v zhivotnovodstve Rossii* [Scientific and technical progress in animal husbandry of Russia]. Dubrovitsy, 2003, pp. 147–152.
5. Privezentsev Yu. A. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy ispolzovaniya tilyapiy v rybovodstve Rossii [Current state and prospects of tilapia aquaculture in Russia]. *Resursoberegayushchie tekhnologii v akvakulture* [Resource-saving technologies in aquaculture]. Krasnodar, 2000, 49 p.
6. Privezentsev Yu. A. *Tilyapii (sistematika, biologiya, khozyaystvennoe ispolzovanie)* [Tilapia (taxonomy, biology, agricultural land use)]. Moscow, Stolichnaya tipografiya Publ., 2008, 80 p.
7. Abdel-Fattah M. El-Sayed. *Tilapia culture*. Cambridge, CABI Publ., 2006, 294 p.
8. *Proceedings of the First International Symposium on Tilapia in Aquaculture*. Ed. by L. Fishelson, Z. Yaron. Nazareth, Tel Aviv University Publ., 1983, 624 p.

УДК 639.371

### **ЗИМОВКА ГОДОВИКОВ РУССКОГО ОСЕТРА, ВЫРАЩЕННЫХ В САДКАХ ОТ АКТИВНОЙ ЛИЧИНКИ**

*Адэля Закировна Юсупова*, аспирант, Астраханский государственный университет, Россия, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, bios94@mail.ru

*Лидия Михайловна Васильева*, доктор сельскохозяйственных наук, руководитель, Научно-образовательный центр «Осетроводство», Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, ул. Володарского, 14а, bios94@mail.ru

Зимовка – наиболее неблагоприятный период для развития рыб, в связи с этим необходимо осуществлять мероприятия по подготовке гидробионтов к зимнему содержанию с целью снижения негативных последствий. Выполнялись исследования по оценке физиологического состояния двухгодовиков русского осетра до начала и после зимовки. Проводился сравнительный анализ рыбоводных, морфометрических и гематологических показателей русского осетра, выращенного в садках по традиционной технологии от 30-граммовой молоди и по разрабатываемой – от личинки, перешедшей на активное питание. Полученные результаты, свидетельствуют о преимуществах последней. Разработаны рекомендации по условиям зимнего содержания выращиваемых осетровых и подготовке рыб к зимовке.

**Ключевые слова:** двухгодовики русского осетра, зимовка, активная личинка, рыбоводные, морфометрические, гематологические показатели, комбикорма, рекомендации

### **WINTERING OF ONE YEAR OLD RUSSIAN STURGEONS BRED IN CAGES FROM AN ACTIVE LARVA**

*Jusupova Adjelja Z.*, post-graduate student, Astrakhan State University, 1 Shaumyan Sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, bios94@mail.ru

*Vasileva Lidiya M.*, D.Sc. (Agriculae), Director, Research and Education Center “Sturgeon”, 14a Volodarskiy St., Astrakhan, 414000, Russian Federation, bios94@mail.ru