

### References

1. Sivkin, N.V., N.I. Strekozov and V.N. Chinarov Dairy Breeds of Cattle: Breeding Resources. Dairy Industry, 2011, no. 6, pp. 28-30.
2. Gromov, L.S., V.N. Mazur, Z.S. Sanova and coll. Dairy Cattle Breeding. Stock Breeding in Animal Husbandry in Kaluga region (2016). Kaluga, 2017. 67 p.
3. Fedoseeva, N.A., Z.S. Sanova, V.N. Mazurov and M.S. Myshkina Productive Use and Lifetime Milk Productivity of Cows of Different Genotypes. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2017, no. 1, p. 43.
4. Fedoseeva, N.A., Z.S. Sanova and E.V. Ananyeva Retrospective of Milk Production and Automation of Cow Milking Operation in the Conditions of Kaluga region. Innovations and Investments, 2017, no. 2, p. 215.
5. Sanova, Z.S., N.A. Fedoseeva and N.N. Novikova Red-and-White Breed in the Conditions of Kaluga region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2018, no. 1, pp. 72-75.
6. Eisner, F.F. Estimation of Bulls on Quality of Offspring. Selkhozizdat Publ., Moscow, 1963. 191 p.

**Fedoseeva Natalya Anatolyevna** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Animal Breeding, Technology of Production and Processing of Livestock Products, Russian State Agrarian Correspondence University, e-mail: NFedoseeva0208@yandex.ru.

**Sanova Zoya Sergeevna** – Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher in the Field of Animal Husbandry, Kaluga Research Institute of Agriculture, e-mail: sanova.zoya@yandex.ru.

**Mazurov Vladimir Nikolaevich** – Candidate of Agricultural Sciences, Director of Kaluga Research Institute of Agriculture, e-mail: knipti.mazurov@mail.ru.

**Myshkina Maya Sergeevna** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Animal Breeding, Technology of Production and Processing of Animal Products, Russian State Agrarian Correspondence University.

УДК: 639.3.05

**В.В. Кияшко, О.А. Гуркина, Н.В. Аввакумова**

## К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ БЕЛОГО ТОЛСТОЛОБИКА ДЛЯ ЗАРЫБЛЕНИЯ И ЭФФЕКТИВНОЙ МЕЛИОРАЦИИ ВОДНОГО ОБЪЕКТА

**Ключевые слова:** водный объект, биологическая мелиорация, гидрохимический режим, фитопланктон, зоопланктон, белый толстолобик.

**Реферат.** В настоящее время очень важным является рациональное использование водных ресурсов. Необходимо обеспечить их защиту от загрязнения и деградации, а также умело их восстанавливать. К методам улучшения условий обитания гидробионтов и искусственного повышения биологической и хозяйственной продуктивности водных угодий является биомелиорация водоемов. Интродукция в

водоемы в качестве биомелиоратора белого толстолобика позволит не только эффективно бороться с их зарастанием, улучшить гидрохимический режим водоема, но и получить дополнительную рыбопродукцию. Представлены результаты расчета необходимого количества особей белого толстолобика для зарыбления и эффективной мелиорации водного объекта в условиях 4 зоны рыбоводства. Показано, что для улучшения состояния водного объекта площадью 490 га необходимо закупить 1720 экземпляров белого толстолобика минимальной средней массой 100 г и общей ихтиомассой 172 кг.

**Введение.** На сегодняшний день основной является проблема обеспечения населения качественными продуктами питания, к которым относится и рыба [6, 8].

Искусственное разведение рыб в настоящее время актуально в связи с развитием отраслей экономики и благодаря возрастанию потребностей населения в качественной рыбной продукции богатой белком. В России наблюдается нехватка рыбной продукции на душу населения порядка 3-5 кг в год. При норме – 22-24 кг в год [6].

Наращивание объемов производства рыбы и других гидробионтов в нашей стране возможно лишь за счет интенсификации и совершенствования технологических процессов [2-4].

В настоящее время необходимо обеспечить рациональное использование водных ресурсов и водных биоресурсов, их защиту от загрязнения и деградации, а также умелое их восстанавливать.

Ежегодно в летний период в водоемах происходит всплеск численности фитопланктона «цветение воды» и, как следствие, ухудшение состояния водной среды.

Наиболее эффективной для улучшения биологических качеств водоема является биологическая мелиорация, включающая комплекс мероприятий, направленных на улучшение условий обитания полезных водных организмов, и искусственное повышение биологической и хозяйственной продуктивности водных угодий [1]. К биомелиорации относится интродукция в водоемы высокопродуктивных объектов, прежде всего растительноядных рыб (белого амура, белого и пестрого толстолобиков и др.), способных эффективно повышать естественную рыбопродуктивность и эффективно бороться с их зарастанием [4]. Однако при зарыблении водных объектов, где растительноядных рыб используют в качестве природных мелиораторов, нормы рыбоводства не подходят.

Белый толстолобик потребляет низшие водоросли и улучшает гидрохимический режим и, тем самым, оказывает влияние на интенсивность «цветения» водоемов.

Интродукция в водоемы белого толстолобика позволит не только улучшить гидрохимический режим водоема, но и получить дополнительную рыбопродукцию высокого качества [9].

**Целью наших исследований** являлся расчет необходимого количества особей белого толстолобика для зарыбления и эффективной мелиорации водного объекта в условиях 4 зоны рыбоводства.

Белый толстолобик (или обыкновенный) представляет собой стайную рыбу, обитающую в водоемах с пресной водой. В естественных условиях обитает в бассейне Амура от Благовещенска до низовьев, в реках Сунгари, Уссури, Зея, Аргунь, в оз. Ханка, а в Китае на юге до Кантона, искусственно разведен на о. Тайвань и в Тайланде.

В целях акклиматизации и рыборазведения интродуцирован во многие страны. В Казахстан, европейскую часть России и республики Средней Азии завезен в середине 50-х годов.

Обладает рядом морфологических особенностей, связанных с питанием фитопланктоном, в частности жаберным аппаратом наподобие густой планктонной сетки [7].

Сначала молодь белого толстолобика потребляет зоопланктон. Когда длина его тела достигает 5-10 см, у рыбы на жаберных дугах развивается фильтровальный аппарат, и толстолобик отцеживает фитопланктон [3]. Белый толстолобик массой в четверть килограмма может профильтровать до 32 л воды за час, отцеживая при этом до 1300 мг мелких водорослей, т.к. используемые пищевые компоненты малы, переваривание пищи у толстолобика идет быстро: для интенсивного использования пищи кишечник сильно удлиняется.

Впоследствии двухлетний толстолобик использует, главным образом, водоросли, которые на данный момент преобладают в водоеме.

**Материалы и методы исследования.** Для зарыбления водоема рыбопосадочный материал толстолобика приобретали в хозяйствах, благополучных по инфекционным и инвазионным заболеваниям рыб. Каждая партия рыбы сопровождалась соответствующими ветеринарными документами. Рыба для зарыбления была в хорошем физиологическом состоянии, без травм. Перевозку рыбы осуществляли в живорыбных машинах. Перед перевозкой рыбу выдерживали 10-12 ч. в чистой воде. Во время перевозки обрабатывали рыбу в профилактических растворах [4].

Следует отметить, как важный момент для сохранения рыбопосадочного материала, осуществление выпуска рыбы в водоем.

Зарыбление проводили в местах с глубиной не менее 1 м, свободных от водной растительности и иловых отложений.

Перед посадкой рыбы выравнивали температуру воды в емкости и в водоеме, в которой была привезена рыба, чтобы разница не превышала 2-3°C. Минимальная средняя масса выпускаемой молоди составляла 100 г.

Естественная продуктивность водоемов 4 рыбоводной зоны по планктону в среднем составляет 2,5 г/м<sup>3</sup>, что соответствует водам мезотрофного типа, или – 37,5 кг/га.

Продукция планктонных организмов искусственных водоемов может использоваться белым толстолобиком на 60 % [5]. Следовательно, рыбой может быть использовано:

$$M_{\text{исп.}} = M_{\text{планкт.}} * a, \quad (1)$$

где  $M_{\text{исп.}}$  – биомасса планктона, используемая в питании толстолобиком, кг/га;  $M_{\text{планкт.}}$  – общая биомасса планктона в водоеме, кг/га;  $a$  – доля использования планктона.

Или в цифровом выражении  $37,5 * 0,6 = 22,5$  кг/га.

Кормовой коэффициент использования толстолобиком в среднем равен 8, он показывает, сколько кг планктонных организмов необходимо съесть рыбе для прироста в 1 кг.

Прирост ихтиомассы рыбы рассчитывается по формуле:

$$B = M_{\text{исп.}} / k, \quad (2)$$

где  $B$  – прирост ихтиомассы рыбы, кг/га;  $M_{\text{исп.}}$  – биомасса планктона, используемая в питании толстолобиком, кг/га;  $k$  – кормовой коэффициент.

Следовательно, с одного гектара площади водоема можно получить  $22,5 / 8 = 2,8$  кг прироста ихтиомассы толстолобика.

При выпуске 100 г молоди за год выращивания в среднем прогнозируется средний прирост 800 г.

Необходимое количество посадочного материала на 1 га площади водоема:

$$N = B / m, \quad (3)$$

где  $N$  – численность толстолобика, экз./га;  $B$  – прирост ихтиомассы рыбы, кг/га;  $m$  – средний прирост, кг.

Разделив общий прирост на средний одной особи  $2,8 / 0,8$ , получаем необходимое количество 100 г молоди на 1 га площади водного зеркала – 4 экземпляра.

При общей площади водоема, 490 га потребность в молоди толстолобика составит:

$$N_{\text{общ}} = S * N, \quad (4)$$

где  $N_{\text{общ}}$  – количество закупаемой молоди белого толстолобика, экз.;  $S$  – площадь водоема, га;  $N$  – численность толстолобика, экз./га.

**Результаты исследования.** Для улучшения состояния водного объекта площадью 490 га закупили 1720 экземпляров белого толстолобика минимальной средней массой 100 г и общей ихтиомассой 172 кг. При среднерыночной цене 150 руб./кг стоимость посадочного материала составила 26 тыс. руб.

**Заключение.** Данное количество рыбопосадочного материала белого толстолобика при интродукции в водный объект в условиях 4 зоны рыбоводства позволит оптимизировать биомелиоративные процессы в водоеме, улучшить состояние его экосистемы, эффективно снизит численность и биомассу фитопланктона, улучшит гидрохимический режим и санитарное состояние, что даст возможность дополнительно получить ценную рыбную продукцию, что является экологически и экономически целесообразно.

### Библиография

1. Березовский, А.И. Мелиорация в рыбном хозяйстве / А.И. Березовский. – М.-Л.: ВКОИ, 1935. – 77 с.
2. Булкин, И. Рыбоводство. Разведение и уход / И. Булкин. – М.: Вече, 2001. – 176 с.
3. Виноградов, В.К. О влиянии температуры на эмбриональное развитие растительноядных рыб / В.К. Виноградов, Л.В. Ерохина // Тр. ВНИИПРХ. – 1967. – № 15. – С. 70-76.
4. Герасимов, Ю.Л. Основы рыбного хозяйства / Ю.Л. Герасимов. – С.: Самарский Университет, 2003. – 254 с.
5. Гиляров, А.М. Современное состояние концепции экологической ниши / А.М. Гиляров // Успехи современной биологии. – 1978. – Т. 85. – №3. – С. 431-436.
6. Состояние и перспективы развития авкакультуры в Российской Федерации / Б.Н. Котенев [и др.] // Рыбное хозяйство. – 2006. – № 5. – С. 25-29.

7. Легкодимова, З.И. Пути повышения продуктивности прудов колхозов и совхозов Саратовской области / З.И. Легкодимова, Н.И. Захаров, Г.В. Сильникова, В.А. Мещерякова // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. – Л., 1984. – Вып. 168. – С. 82-91.

8. Нечипорук, Т.В. Перспективы развития прудового рыбоводства в современных экономических условиях / Т.В. Нечипорук // Вестник ОрелГАУ. – 2016. – № 1(58). <http://dx.doi.org/10.15217/48484>.

9. Охрименко, А.В. Биологическое обоснование интродукции белого толстолобика (*Hiporhthalmichthys molitrix* (Val)) в водоем-охладитель Запорожской АЭС с целью его биомелиорации / А.В. Охрименко, Н.И. Вовк // Молодой ученый. – 2013. – №7. – С. 127-129. – URL <https://moluch.ru/archive/54/7276/> (дата обращения: 27.03.2018).

**Княшко Владимир Валентинович** – канд. биол. наук, доцент, старший научный сотрудник ФГБНУ «Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства им. Л.С. Берга», Саратов, Россия, e-mail: soba80@mail.ru.

**Гуркина Оксана Александровна** – канд. с.-х. наук, доцент ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова», Саратов, Россия, e-mail: gurkinaoa@yandex.ru.

**Аввакумова Надежда Владимировна** – магистрант направления подготовки 35.04.07 «Водные биоресурсы и аквакультура», ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», Саратов, Россия, e-mail: Nadeghdalvonka12@yandex.ru.

UDC: 639.3.05

**V.V. Kiyashko, O.A. Gurkina, N.V. Avvakumova**

## REVISITING DETERMINATION OF STOCKING DENSITY OF SILVER CARPS FOR STOCKING AND EFFECTIVE AMELIORATION OF WATER BODIES

**Key words:** *water body, biological amelioration, hydrochemical mode, phytoplankton, zooplankton, silver carp.*

**Abstract.** *At present, the rational use of water resources is very important. It is necessary to ensure their protection against pollution and degradation, and also skillfully restore them. Biological amelioration of water bodies is a method for improving the habitat of aquatic organisms and artificial enhancement of biological and economic productivity of bodies of water. The introduction into reservoirs of silver carps as biological amelio-*

*rator will not only effectively fight their overgrowing, improve their hydrochemical mode, but also obtain additional fish products.*

*The results of the calculation of the required number of silver carps for stocking and effective reclamation of a water body under the conditions of the 4th zone of fish farming are presented. It is shown that to improve the condition of a water body with an area of 490 hectares, it is necessary to purchase 1720 silver carps with a minimum average mass of 100 g and a total ichthyomass of 172 kg.*

### References

1. Berezovsky, A.I. Amelioration in Fisheries. Moscow-Leningrad, VKOI Publ., 1935. 77 p.
2. Bulkin, I. Fish Farming. Breeding and Care. Moscow, Veche Publ., 2001. 176 p.
3. Vinogradov, V.K. and L.V. Erokhina On the Influence of Temperature on the Embryonic Development of Herbivorous Fish. Works by VNIIPRKH, no. 15, 1967, pp. 70-76.
4. Gerasimov, Yu.L. Fundamentals of Fisheries. Samara, Samara University Publ., 2003. 254 p.
5. Gilyarov, A.M. Current State of the Concept of Ecological Niche. Advances in Modern Biology, 1978, vol. 85, no. 3, pp. 431-436.
6. Kotenev, B.N., J.T. Dergaleva, I.V. Burlachenko, I.V. Yakhontova and A.K. Bogeruk Status and Prospects for Aquaculture Development in the Russian Federation. Fisheries, 2006, no. 5, pp. 25-29.
7. Legkodimova, Z.I., N.I. Zakharov, G.V. Silnikova and V.A. Meshcheryakova Ways to Increase Productivity of Ponds of Collective and State Farms in Saratov region. Proceedings of GosNIORKH, Leningrad, 1984, i. 168, pp. 82-91.
8. Nechiporuk, T.V. Prospects for Development of Pond Fish Culture in Current Economic Conditions. Bulletin of Orel State Agrarian University, 1 (58), February 2016 Available at: <http://dx.doi.org/10.15217/48484>.

9. Okhrimenko, A.V. and N.I. Vovk Biological Substantiation of Silver Carp Introduction (*Hypophthalmichthys molitrix* (Val)) into the Cooling Pond of Zaporizhia NPP with the Purpose of its Biological Amelioration. Young Scientist, 2013, no. 7, pp. 127-129. Available at: URL <https://moluch.ru/archive/54/7276/> (Accessed 27 March 2018).

**Kiyashko Vladimir Valentinovich** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Senior Researcher, L.S. Berg State Research Institute of Lake and River Fishery, Saratov, Russia, e-mail: co-ba80@mail.ru.

**Gurkina Oksana Aleksandrovna** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, N.I. Vavilov Saratov State Agrarian University, Saratov, Russia, e-mail: gurkinaoa@yandex.ru.

**Avvakumova Nadezhda Vladimirovna** – Master's Degree Student, direction of training 35.04.07 "Water Bioresources and Aquaculture", N.I. Vavilov Saratov State Agrarian University, Saratov, Russia, e-mail: Nadeghdalvonka12@yandex.ru.

УДК: 636.034: 637.12.04/07: 577

**Р.Р. Шайдуллин**

## ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ПО ГЕНАМ CSN3 И DGAT1

**Ключевые слова:** физико-химический состав молока, свойства, качество молока, корова, генотип, CSN3, DGAT1.

**Реферат.** Целью исследования является изучение влияния различных генотипов по генам каппа-казеина (CSN3) и диацилглицерол О-ацилтрансферазы (DGAT1) на качественные показатели молока коров-первотелок чернопестрой породы. Аллельные варианты генов определены методом полимеразной цепной реакции с последующим анализом по полиморфизму длин рестрикационных фрагментов (ПЦР-ПДРФ) продуктов амплификации генов. Установлено, что аллель В гена каппа-казеина, особенно в гомозиготной форме, значительно повлиял на увеличение

МДЖ на 0,04 %, МДБ – на 0,14 % ( $P < 0,05$ ), массовой доли казеина – на 0,20 % ( $P < 0,01$ ), массовой доле молочного сахара – на 0,05 % ( $P < 0,05$ ) в молоке по сравнению с первотелками с генотипом CSN3AA. Животные с генотипом DGAT1KK имеют достоверное преимущество над первотелками с генотипом DGAT1AA по массовой доле белка в молоке на 0,06 % ( $P < 0,05$ ), массовой доле казеина – на 0,12 % ( $P < 0,001$ ), массовой доле лактозы – на 0,07 % ( $P < 0,01$ ) и содержанию кальция – на 3,6 мг % ( $P < 0,05$ ). Можно рекомендовать для улучшения качественных показателей молока проводить отбор животных, имеющих аллель В гена каппа-казеина и аллель К гена диацилглицерол О-ацилтрансферазы.

**Введение.** В условиях современного сырьевого рынка на перерабатывающих предприятиях при формировании цены на молоко учитывают комплекс показателей его состава и качества, поэтому производителям молока для повышения конкурентоспособности своей продукции необходимо вести селекцию животных по содержанию белка и жира в молоке, а также некоторым другим компонентам.

Наиболее важным в молоке является сухое вещество, основу которого составляют жир, белки, лактоза, минеральные вещества и другие компоненты. Для характеристики химического состава молока принимают во внимание также сухой обезжиренный остаток молока – СОМО.

При производстве сыров и творога особенно важно в молоке не только содержание общего белка, но и его основного компонента – казеина. От содержания и свойств казеина зависит сычужная свертываемость молока, выход сыра и творога, выход и качество кисломолочных продуктов.

В последние десятилетия в области фундаментальной и прикладной генетики животных выделилось новое направление, которое получило название маркерной селекции. С развитием молекулярной генетики и молекулярной биологии становится возможным определение генов, связанных с молочной продуктивностью животных. Выявление предпочти-