

Г.Е.Серветник, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
 Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства  
 E-mail: lena-vniir@mail.ru

УДК 639.371.5

## Белый амур — перспективный объект для водоемов сельскохозяйственного назначения

*В статье представлены материалы по выращиванию сеголетков растительноядных рыб: белого амура, белого и пестрого толстолобиков — основных объектов биологической мелиорации ирригационных и иных водоемов. Указывается на необходимость совершенствования биотехники выращивания и улучшения методов племенной работы с производителями этих видов и, прежде всего, белого амура.*

**Ключевые слова:** растительноядные рыбы, белый амур, белый и пестрый толстолобик, выращивание сеголетков, биологическая мелиорация водоемов

### WHITE AMUR – PERSPECTIVE OBJECT FOR RESERVOIRS OF AGRICULTURAL PURPOSE

Servetnik G. Ye.

*The presented article gives materials for rearing of herbivorous fish fingerlings: grass carp, white and motley silver carps — the main objects of biological melioration of irrigation and other reservoirs. The necessity to improve their growing bioengineering and methods of breeding work with producers of these species, first of all, grass carp, is indicated.*

**Key words:** herbivorous fish, grass carp, white and motley silver carps, rearing of fingerlings, biological melioration of reservoirs

ИНТЕНСИВНОЕ зарастание водоемов различного хозяйственного назначения резко снижает их эксплуатационные показатели, отрицательно влияет на функционирование ирригационных систем.

Использование комплекса растительноядных рыб сопровождается биомелиоративным эффектом, уменьшаются затраты на предотвращение зарастаемости водоемов, дает возможность получать дополнительную деликатесную продукцию, в частности, балычную. Тем самым частично окупаются затраты бюджетных средств на поддержание водных систем комплексного назначения [6].

В.К.Виноградов и его последователи показали высокий биомелиоративный эффект, прежде всего белого амура, а также белого толстолобика, установили плотность посадки и массу вселяемых рыб [1-4]. Для прироста 1 ед. массы белого амура необходимо 40...70 ед. водной растительности. Рыбы этого вида, перерабатывая огромное количество вегетирующей водной растительности, активно воздействуют на фитосенозы водоемов, вплоть до их полного уничтожения, что и гарантирует эффективность их мелиоративного использования.

В настоящее время возникла острая необходимость в разработке совершенной системы разведения растительноядных рыб, отвечающих требованиям современного производства. Недостаток производителей высшего класса, бесконтрольная межвидовая гибридизация, нестабильность результатов созревания при стимулировании гипофизарными инъекциями привели к тому, что возрастающая потребность хозяйств в посадочном материале не удовлетворяется [5].

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Экспериментальные работы проводили в рыбхозе “Ергенинский” Волгоградской области (пятая зона рыбоводства). Материалом для исследования послужили личинки, сеголетки и кровь белого амура, белого и пестрого толстолобиков.

В схеме выращивания молоди предусматривалось совместное выращивание сеголетков изучаемых видов рыб, взятых после подращивания из мальковых прудов (табл. 1).

При разных плотностях посадки молоди ставилась задача выявить потенциальные возможности ее роста и естественной кормовой базы прудов без удобрений, определить в дальнейшем рациональную плотность для племенных сеголетков.

В контроле взяты нормы посадки, принятые для племенных рыб в Волгоградской области.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ гидрохимического режима прудов в динамике за вегетационный период показал, что выращивали рыб в специфических условиях: повышенная жесткость воды прудов из-за содержания катионов  $Ca^{2+}$  и  $Mg^{2+}$  и увеличенное содержание в ней аммонийного и аммиачного азота. Динамика других показателей была в пределах рыбоводных норм.

Остаточная биомасса зоопланктона уже к середине выращивания (17 июля) определялась плотностью посадки, ее значение уменьшалось с увеличением последней, особенно, коловраток. Так, к 17 августа в прудах с уплотненной посадкой их биомасса уменьшилась с 450 мг/м<sup>3</sup> до 95 мг/м<sup>3</sup>. В конце выращивания остаточная биомасса по всем видам зоопланктона оказалась низкой, особенно при плотной посадке (до 3 мг/м<sup>3</sup>).

Таблица 1.

| Вид рыбы            | Плотность посадки, тыс.шт./га |     |     |
|---------------------|-------------------------------|-----|-----|
|                     | Вариант опыта                 |     |     |
|                     | Контроль                      | 1   | 2   |
| Белый толстолобик   | 10,0                          | 5,0 | 2,5 |
| Пестрый толстолобик | 5,0                           | 2,5 | 1,8 |
| Белый амур          | 5,0                           | 2,5 | 1,8 |

Таблица 2.

| Показатель               | Белый толстолобик |                    | Пестрый толстолобик |                    | Белый амур |                    |
|--------------------------|-------------------|--------------------|---------------------|--------------------|------------|--------------------|
|                          | M±m               | C <sub>v</sub> , % | M±m                 | C <sub>v</sub> , % | M±m        | C <sub>v</sub> , % |
| Масса личинок, мг        |                   |                    |                     |                    |            |                    |
| при выклеве              | 0,59±0,11         | 17,3               | 1,18±0,03           | 13,6               | 0,91±0,04  | 6,8                |
| в трехсуточном возрасте  | 1,11±0,01         | 8,0                | 1,30±0              | 0                  | 1,17±0,01  | 10,9               |
| Масса мальков в возрасте |                   |                    |                     |                    |            |                    |
| 7 сут., мг               | 4,66±0,18         | 25,7               | 3,08±0,02           | 3,2                | 5,75±0,12  | 11,3               |
| 1 мес., г                | 1) 1,3±0,09       | 18,1               | 1,45±0,09           | 20,3               | 0,21±0,06  | 30,0               |
|                          | 2) 1,06±0,15      | 37,7               | 1,12±0,33           | 29,5               | 0,19±0,01  | 13,7               |
|                          | 3) 0,3±0,15       | 103,0              | 0,40±0,22           | 122,5              | 0,12±0,01  | 30,8               |
| Длина личинок, мм        |                   |                    |                     |                    |            |                    |
| при выклеве              | 4,26±0,01         | 6,5                | 5,51±0,03           | 6,5                | 5,73±0,07  | 15,7               |
| в трехсуточном возрасте  | 5,49±0,05         | 4,9                | 7,22±0,05           | 3,5                | 6,51±0,04  | 3,4                |
| Длина мальков в возрасте |                   |                    |                     |                    |            |                    |
| 7 сут., мм               | 8,83±0,25         | 15,2               | 10,0±0,15           | 8,3                | 9,10±0,20  | 11,7               |
| 1 мес., г                | 1) 3,8±0,05       | 3,7                | 3,9±0,09            | 7,4                | 2,5±0,125  | 10,0               |
|                          | 2) 3,7±0,20       | 14,3               | 2,7±0,14            | 9,6                | 2,0±0,08   | 10,7               |
|                          | 3) 2,6±0,25       | 19,6               | 2,7±0,35            | 29,2               | 1,96±0,14  | 15,7               |

Примечание. Плотность, тыс.шт./га: 1–2,5; 2–5,0; 3–10,0

Таблица 3.

| Показатель                        | Белый толстолобик |                    | Пестрый толстолобик |                    | Белый амур |                    |
|-----------------------------------|-------------------|--------------------|---------------------|--------------------|------------|--------------------|
|                                   | M±m               | C <sub>v</sub> , % | M±m                 | C <sub>v</sub> , % | M±m        | C <sub>v</sub> , % |
|                                   | Контроль          |                    |                     |                    |            |                    |
| Масса, г                          | 12,6±0,51         | 20,4               | 19,0±0,83           | 21,8               | 8,49±0,91  | 58,7               |
| Длина l/см                        | 8,8±0,12          | 7,0                | 9,3±0,12            | 6,8                | 6,82±0,21  | 16,9               |
| Длина головы С, см                | 2,5±0,02          | 5,5                | 2,9±0,04            | 7,2                | 1,77±0,06  | 14,6               |
| Высота Н, см                      | 2,6±0,04          | 8,7                | 2,8±0,05            | 9,3                | 1,78±0,06  | 18,8               |
| l/Н                               | 3,3±0,02          | 4,2                | 3,2±0,04            | 6,1                | 3,84±0,03  | 4,9                |
| Н, %                              | 29,7±0,26         | 4,4                | 30,6±0,34           | 5,6                | 26,0±0,22  | 4,6                |
| C <sub>v</sub> , %                | 28,6±0,29         | 5,1                | 31,4±0,29           | 4,7                | 26,0±0,29  | 6,1                |
| Индекс физического развития, г/см | 1,4±0,04          | 14,1               | 2,0±0,06            | 15,9               | 1,16±0,08  | 38,4               |
|                                   | Вариант 1         |                    |                     |                    |            |                    |
| Масса, г                          | 12,9±0,42         | 21,0               | 7,23±0,29           | 15,6               | 9,92±1,19  | 52,3               |
| Длина l/см                        | 8,8±0,08          | 5,6                | 6,93±4,10           | 6,16               | 7,64±0,26  | 15,3               |
| Длина головы С, см                | 2,5±0,02          | 5,3                | 2,22±0,04           | 7,7                | 1,92±0,06  | 14,8               |
| Высота Н, см                      | 2,7±0,02          | 5,9                | 2,16±0,04           | 6,9                | 1,93±0,07  | 16,7               |
| l/Н                               | 3,29±0,09         | 2,7                | 3,21±0,03           | 3,8                | 3,95±0,03  | 4,2                |
| Н, %                              | 30,1±0,29         | 6,1                | 31,1±0,30           | 3,8                | 25,3±0,20  | 3,4                |
| C <sub>v</sub> , %                | 27,8±0,14         | 3,3                | 32,0±0,23           | 2,9                | 25,3±0,24  | 4,1                |
| Индекс физического развития, г/см | 1,48±0,02         | 10,1               | 1,03±0,02           | 10,0               | 1,22±0,09  | 33,8               |
|                                   | Вариант 2         |                    |                     |                    |            |                    |
| Масса, г                          | 27,4±1,42         | 26,5               | 24,5±0,93           | 19,4               | 14,6±0,81  | 28,8               |
| Длина l/см                        | 11,2±0,20         | 9,4                | 10,39±0,12          | 5,8                | 8,6±0,16   | 9,6                |
| Длина головы С, см                | 3,4±0,07          | 11,6               | 3,2±0,05            | 7,9                | 2,2±0,04   | 9,3                |
| Высота Н, см                      | 3,1±0,05          | 8,5                | 3,4±0,04            | 7,4                | 2,2±0,04   | 9,0                |
| l/Н                               | 3,2±0,03          | 5,7                | 3,2±0,02            | 4,2                | 3,81±0,02  | 3,7                |
| Н, %                              | 30,7±0,37         | 6,04               | 31,0±0,25           | 4,2                | 26,3±0,18  | 3,7                |
| C <sub>v</sub> , %                | 27,8±0,25         | 4,6                | 32,8±0,28           | 4,4                | 25,7±0,27  | 5,4                |
| Индекс физического развития, г/см | 2,38±0,09         | 20,6               | 2,30±0,06           | 14,5               | 1,63±0,07  | 24,1               |

Во всех вариантах в первый месяц выращивания наметилось значительное отставание в росте у молоди белого амура. Большие показатели роста отмечены у пестрого толстолобика (табл. 2). Есть основание предположить, что для пестрого толстолобика условия были лучшими, чем для двух других видов. Спектр питания на первом году жизни имеет

сходство, поэтому предложенные плотности посадки (даже разреженные) не позволяют обеспечить высокий темп роста у молоди всех видов.

В осенний период по массе и экстерьеру сеголетков установили, что естественная рыбопродуктивность выростных прудов не обеспечивает нормативный рост при посадках, уменьшенных в четыре

Таблица 4.

| Опыт                | Математические значения | Лейкоцитарная формула крови, % |           |                   |
|---------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------|-------------------|
|                     |                         | лимфоциты                      | моноциты  | полиморфноядерные |
| Белый толстолобик   |                         |                                |           |                   |
| Контроль            | M±m                     | 85,3±0,82                      | 14,0±0,80 | 0,25±0,11         |
| (10 тыс.шт./га)     | C <sub>v</sub> , %      | 3,82                           | 22,9      | 176,0             |
| Вариант 1           | M±m                     | 89,5±1,76                      | 10,2±1,69 | 0,23±0,11         |
| (5 тыс.шт./га)      | C <sub>v</sub> , %      | 7,1                            | 59,8      | 169,6             |
| Вариант 2           | M±m                     | 89,1±1,08                      | 7,2±0,96  | 3,70±0,64         |
| (2,5 тыс.шт./га)    | C <sub>v</sub> , %      | 4,7                            | 51,4      | 67,2              |
| Пестрый толстолобик |                         |                                |           |                   |
| Контроль            | M±m                     | 91,1±0,83                      | 8,7±0,82  | 0,20±0,08         |
| (5 тыс.шт./га)      | C <sub>v</sub> , %      | 3,5                            | 36,3      | 155               |
| Вариант 1           | M±m                     | 90,2±0,86                      | 10,1±0,97 | 0,29±0,09         |
| (2,5 тыс.шт./га)    | C <sub>v</sub> , %      | 3,6                            | 36,0      | 127,6             |
| Вариант 2           | M±m                     | 90,7±0,73                      | 8,4±0,69  | 0,93±0,35         |
| (1,8 тыс.шт./га)    | C <sub>v</sub> , %      | 3,1                            | 31,7      | 144,1             |
| Белый амур          |                         |                                |           |                   |
| Контроль            | M±m                     | 80,5±2,05                      | 18,9±1,87 | 0,40±0,15         |
| (5 тыс.шт./га)      | C <sub>v</sub> , %      | 9,4                            | 38,7      | 137,5             |
| Вариант 1           | M±m                     | 84,1±1,55                      | 16,0±1,51 | 0,07±0,05         |
| (2,5 тыс.шт./га)    | C <sub>v</sub> , %      | 7,13                           | 36,9      | 285,7             |
| Вариант 2           | M±m                     | 85,0±3,5                       | 14,8±3,4  | 0,33±0,09         |
| (1,8 тыс.шт./га)    | C <sub>v</sub> , %      | 14,2                           | 80,4      | 90,9              |

раза по сравнению с рекомендациями, в которых предусмотрено также удобрение прудов. В варианте 2 (пруд № 3) осенью оказалась наименьшая плотность посадки (выход 40 %). В двух других прудах при плотности 20 тыс. шт./га выход – 90,5 %, контроль и вариант 1 – 91,8 % (10 тыс. шт./га). Наибольшее отставание в росте отмечено у белого амура с высоким индексом прогонистости тела. Следует добавить, что с повышением плотности посадки значения роста достоверно увеличивались с 3,81 до 3,95 % при низком коэффициенте вариабельности.

В числе отличительных признаков следует назвать индекс длинноголовости. У белого амура его значения находились в пределах 25,3...26,3 %, у пестрого толстолобика – 31,4...32,8, у белого толстолобика – 27,8...28,6 % (табл. 3).

Индекс физического развития, тесно связанный с массой и длиной тела, в большинстве случаев был более значительным у белого толстолобика. Наименьшие его значения отмечены у пестрого толстолобика при наибольшей плотности посадки.

Физиологическое состояние молодежи во всех вариантах следует признать неудовлетворительным. При всех плотностях посадки наблюдался повышенный моноцитоз, особенно у потомства белого амура. При изучении лейкоцитарной формулы крови установили (табл. 4), что только у сеголетков белого амура встречалось 40 % особей из контрольного варианта (плотность посадки 5 тыс. шт./га) с разрушенными эритроцитами, 33,3 % из варианта 1 (2,5 тыс. шт./га) и 16,6 % в варианте 2 (1,8 тыс. шт./га).

Таким образом, с увеличением плотности посадки происходят патологические изменения в крови, увеличивается моноцитоз и сеголетков толстолобиков, у их потомства моноцитоз возрастает в большей степени из-за внешнего воздействия (гидрохимический режим). У сеголетков белого амура, имеющих патологические изменения на клеточном уровне, заболвание крови, очевидно, носит наследственный характер.

## ВЫВОДЫ

1. Растительоядные рыбы (белый амур, белый и пестрый толстолобик) – эффективные биомелиораторы сельскохозяйственных водоемов.

2. Для получения физиологически полноценных сеголетков массой не менее 100 г необходимо улучшать технологические приемы на всех этапах выращивания рыб и корректировать нормативы выращивания.

3. Чтобы предотвратить отрицательное влияние инбридинга, необходимо завозить молодежь этих видов рыб и, прежде всего, белого амура из естественных условий их обитания.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Багров, А.М. Руководство по биотехнике разведения и выращивания дальневосточных растительноядных рыб/А.М.Багров, А.К.Богерук, Б.В.Веригин, В.К.Виноградов и др.-М.: ВНИПРХ, 2000. - 211 с.
- Боброва, Ю.П. Белый амур (*Stenopharyngodon idella* Val.) как объект прудовой культуры в карповых хозяйствах Центральной зоны РСФСР: автореф. дисс... канд. биол. наук/Ю.П.Боброва.–М., 1968. - 28 с.
- Виноградов, В.К. Растительноядные рыбы в аквакультуре//Матер. Межд. науч.-практ. конф. "Аквакультура начала XXI века: истоки, состояние, стратегия развития" (пос. Рыбное 3-6 сентября 2002 г.)/В.К.Виноградов.–М.: ВНИРО, 2002. - С. 79-81.
- Золотова, З.К. Использование белого амура для борьбы с зарастанием водоемов водной растительностью/ З.К.Золотова, В.К.Виноградов.–М.: ВНИПРХ, 1975. - 54 с.
- Маслова, Н.И. Рыбоводно-биологическая оценка производителей растительноядных рыб в условиях интенсивного производства/Н.И.Маслова, А.П.Михалко, К.Ю.Загорянский//Рыбохозяйственное освоение водоемов комплексного назначения: Сб. статей.–М.: ВНИИР, 1990. - С. 37-46.
- Серветник, Г.Е. Состояние и резервы сельскохозяйственного рыбоводства/Г.Е.Серветник//Рыбоводство. - 2012. - № 1. - С. 16-18.