

УДК 639.371.7:639.311(476)

С. И. ДОКУЧАЕВА

**ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЕВРОПЕЙСКОГО СОМА  
(*Silurus glanis* L.) В ПРУДОВЫХ ХОЗЯЙСТВАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

*Институт рыбного хозяйства НАН Беларуси*

*(Поступила в редакцию 26.04.2005)*

**Введение.** Высокий темп роста, широкий спектр питания, неприхотливость к условиям существования, высокое пищевое качество мяса и то, что на его выращивание не требуются концентрированные корма делают европейского сома перспективным объектом прудового рыбоводства. Однако, несмотря на высокую рыбохозяйственную ценность европейского сома, он не занял достойное место в прудовой поликультуре нашей республики. Это связано с отсутствием технологии его выращивания в нашем регионе. Европейского сома разводят преимущественно в странах Центральной и Восточной Европы. На территории СНГ разведением сома занимаются в южных регионах России, в Молдавии и в Украине, где климатические условия отличаются от таковых в Республике Беларусь. В связи с этим возникла необходимость разработки технологии разведения сома в прудовых хозяйствах нашей республики, где годовая сумма тепла намного меньше, чем в вышеназванных странах.

Цель исследований — разработать технологические нормативы воспроизводства европейского сома новым эколого-физиологическим способом, выращивания и зимовки его разновозрастных групп (сеголеток, двухлеток, трехлеток) в условиях прудовых хозяйств Республики Беларусь.

**Объекты и методы исследований.** Опыты проводились в рыбхозах «Белое» Гомельской, «Селец» Брестской, в селекционно-племенном участке «Изабелино» и в хозрасчетном участке «Вилейка» Минской области в 2001—2004 гг. Исходное ремонтно-маточное стадо сома было сформировано путем отлова из Любанского водохранилища.

Выращивание сома осуществлялось в прудах в поликультуре с разновозрастными группами карпа. Кроме того, двух- и трехлеток карпа выращивали совместно с ремонтно-маточным стадом карпа, молодь от дикого нереста которого служила кормом для сома. Зимовка сеголеток сома проводилась в зимовальных прудах в рыбхозах «Белое» и «Селец» в поликультуре с ремонтно-маточным стадом и сеголетками карпа, двухлеток сома — совместно с ремонтно-маточным стадом карпа, разновозрастным карасем, товарным линем и пестрым толстолобиком.

При изучении питания сома использовали методы А. А. Шорыгина [1]. Сбор и обработку ихтиологического материала проводили по методике И. Ф. Правдина [2]. Биометрическую обработку материалов исследований проводили методами, изложенными в книге П. Ф. Рокицкого [3], с использованием персонального компьютера.

**Результаты и их обсуждение.**

1. В связи с тем, что известные способы воспроизводства сома трудоемки и требуют применения импортных препаратов, проводилась разработка эколого-физиологического способа воспроизводства сома, более адаптированного к производственным условиям, более простого в реализации и в то же время более эффективного. При его разработке отрабатывались такие технологические параметры, как скорость водообмена, время посадки на нерест и время переноса икры на инкубацию. Этот способ воспроизводства сома разрабатывали в инкубационном цеху рыбхоза «Белое». Было проведено 6 вариантов опытов с трехкратной повторностью (табл. 1). Контролем служили результаты заводского воспроизводства (табл. 2). Температуру воды в нерестовой емкости во время воспроизводства и при инкубации икры поддерживали на уровне 22—24 °С, что соответствует биологическим потребностям сома. Результаты воспроизводства европейского сома эколого-физиологическим способом представлены в табл. 1. Как видно из данных табл. 1, лучшие результаты были получены в 6-м варианте опытов при

посадке производителей на нерест сразу после гипофизарных инъекций — в 11–16 ч, переносе икры на инкубацию — через 8–14 ч после нереста, при скорости водообмена — 0,1 л/с. Процент оплодотворения икры в этом варианте опытов составлял 93%, а выход «деловых» личинок — 8,06 тыс. экз/кг массы самок, что соответственно на 15% и 24% выше, чем при заводском воспроизводстве.

Т а б л и ц а 1. Результаты воспроизводства европейского сома эколого-физиологическим способом

| Вариант                      | Время инъекции, ч | Время посадки на нерест    | Время переноса икры после нереста, ч | Скорость водообмена, л/с | Растворенный в воде кислород, мг/л | Оплодотворение икры, % | Количество 8-суточных личинок тыс. экз/кг массы самки | Примечание  |
|------------------------------|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|------------------------|---|---|
| 1                            | 19–21             | сразу после инъекции       | 32–36                                | 0,7                      | 7,0–8,0                            | 88                     | 7,1   | Поздняя посадка на нерест и перенос икры на инкубацию |
|                              | 19–21             |                            | 32–36                                | 0,7                      | 7,0–8,0                            | 85                     | 6,7   |   |
|                              | 19–21             |                            | 32–36                                | 0,7                      | 7,0–8,0                            | 84                     | 6,9   |   |
| <b>среднее±S<sub>x</sub></b> |                   |                            |                                      |                          |                                    | 86,00±1,20             | 6,90±0,12   |   |
| 2                            | 19–21             | сразу после инъекции       | 32–36                                | 0,01                     | 3,0–4,0                            | 82                     | 6,4   | Низкий кислород                                       |
|                              | 19–21             |                            | 32–36                                | 0,01                     | 3,0–4,0                            | 89                     | 5,4   |   |
|                              | 19–21             |                            | 32–36                                | 0,01                     | 3,0–4,0                            | 88                     | 5,6   |   |
|                              | 19–21             |                            | 32–36                                | 0,01                     | 3,0–4,0                            | 86                     | 6,0   |   |
| <b>среднее±S<sub>x</sub></b> |                   |                            |                                      |                          |                                    | 83,00±1,55             | 5,85±0,22   |   |
| 3                            | 19–21             | через сутки после инъекции | 32–36                                | 0,1                      | 6,0–7,0                            | 79                     | 6,8   | Суточный перерыв между инъекцией и посадкой на нерест |
|                              | 19–21             |                            | 32–36                                | 0,1                      | 6,0–7,0                            | 83                     | 6,6   |   |
|                              | 19–21             |                            | 32–36                                | 0,1                      | 6,0–7,0                            | 81                     | 6,7   |   |
| <b>среднее±S<sub>x</sub></b> |                   |                            |                                      |                          |                                    | 81,00±1,15             | 6,70±0,06   |   |
| 4                            | 19–21             | сразу после инъекции       | 32–36                                | 1,5                      | 7,0–8,0                            | 73                     | 7,5   | Шум вблизи нерестовых емкостей                        |
|                              | 19–21             |                            | 32–36                                | 1,5                      | 7,0–8,0                            | 81                     | 6,1   |   |
|                              | 19–21             |                            | 32–36                                | 1,5                      | 7,0–8,0                            | 84                     | 6,0   |   |
| <b>среднее±S<sub>x</sub></b> |                   |                            |                                      |                          |                                    | 79,00±3,28             | 6,53±0,48   |   |
| 5                            | 11–16             | сразу после инъекции       | 32–36                                | 0,1                      | 6,0–7,0                            | 89                     | 7,3   | Поздний перенос икры на инкубацию                     |
|                              | 11–16             |                            | 32–36                                | 0,1                      | 6,0–7,0                            | 90                     | 7,4   |   |
|                              | 11–16             |                            | 32–36                                | 0,1                      | 6,0–7,0                            | 88                     | 7,1   |   |
| <b>среднее±S<sub>x</sub></b> |                   |                            |                                      |                          |                                    | 89,00±0,58             | 7,27±0,09   |   |
| 6                            | 11–16             | сразу после инъекции       | 8–14                                 | 0,1                      | 6,0–7,0                            | 93                     | 7,8   | —   |
|                              | 11–16             |                            | 8–14                                 | 0,1                      | 6,0–7,0                            | 95                     | 8,1   |   |
|                              | 11–16             |                            | 8–14                                 | 0,1                      | 6,0–7,0                            | 91                     | 8,3   |   |
| <b>среднее±S<sub>x</sub></b> |                   |                            |                                      |                          |                                    | 93,00±1,15             | 8,06±0,15   |   |

Т а б л и ц а 2. Результаты воспроизводства сома заводским способом

| Пара сомов                   | Процент оплодотворения икры | Кол-во 10-сут. личинок тыс. экз/кг |
|------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 1                            | 83                          | 6,0                                |
| 2                            | 80                          | 7,1                                |
| 3                            | 80                          | 5,9                                |
| 4                            | 81                          | 6,4                                |
| 5                            | 81                          | 7,2                                |
| 6                            | 82                          | 6,8                                |
| 7                            | 81                          | 6,0                                |
| <b>среднее±S<sub>x</sub></b> | 81,00±0,40                  | 6,49±0,22                          |

Шум вблизи нерестовой емкости (4-й вариант) и посадка на нерест через сутки после инъекции (3-й вариант) снизили процент оплодотворения икры на 15–18%, что, в свою очередь, снизило выход «деловых» личинок на 1 кг массы самок на 20–23%. Кроме того, анализ полученных результатов показал, что увеличение периода между нерестом и переносом икры на инкубацию до 32–36 ч снижает выход 8-суточных личинок на 11% (1-й вариант).

Благодаря созданию благоприятных условий для нереста сома и исключению ряда процессов, травмирующих икру и личинок, повышаются такие показатели эффективности воспроизводства, как

процент оплодотворения икры и выход «деловых» личинок от одной пары сомов, что приводит к повышению экономической эффективности воспроизводства 1 тыс. экз. личинок европейского сома эколого-физиологическим способом по сравнению с заводским на 67%.

2. Опыты по подращиванию личинок до 8-суточного возраста проводились в пластиковых лотках в рыбхозе «Белое». Плотности посадки личинок в лотки составляли 40–120 тыс. экз/м<sup>3</sup>. Было проведено 2 варианта опытов с 3-кратной повторностью (табл. 3). В процессе исследований было установлено, что выклюнувшиеся из икринок личинки сома были малоподвижны и имели большой желточный мешок, за счет запасов питательных веществ которого они питались в течение первых 4–5 дней жизни. Эти личинки сома переходят на смешанное питание и их

необходимо обеспечивать в этот период достаточным количеством доступного корма. На внешнее питание после полного рассасывания желточного мешка личинки сома переходят в 7–8-суточном возрасте. Поэтому их необходимо подрашивать в условиях инкубатора до этого возраста.

Таблица 3. Результаты подрашивания личинок европейского сома в Ейских лотках

| Вариант                      | Посажено                |  | Выловлено  |  | Выход подрощенных личинок, % | Среднштучная масса, г |
|------------------------------|-------------------------|--|------------|--|------------------------------|-----------------------|
|                              | тыс. экз/м <sup>3</sup> |  |            |  |                              |                       |
| 1                            | 120                     |  | 67,4       |  | 56                           | 21                    |
|                              | 100                     |  | 60,0       |  | 60                           | 21                    |
|                              | 80                      |  | 54,6       |  | 68                           | 24                    |
| <b>среднее±S<sub>x</sub></b> | 100,00±11,55            |  | 60,67±3,71 |  | 61,33±3,53                   | 22,00±1,00            |
| 2                            | 40                      |  | 30,4       |  | 76                           | 30                    |
|                              | 50                      |  | 39,6       |  | 79                           | 26                    |
|                              | 60                      |  | 39,0       |  | 65                           | 25                    |
| <b>среднее±S<sub>x</sub></b> | 50,00±5,77              |  | 36,33±2,97 |  | 73,33±4,26                   | 27,00±1,53            |

В качестве корма использовали зоопланктон, отловленный из прудов, а также науплий *Artemia salina*, полученных из покоящихся яиц. В результате подрашивания в лотках 8-суточные личинки достигали массы 22–27 мг, а выход из подрашивания составил 61–73%.

Выращивать сеголеток сома можно из перешедших на смешанное питание 8-суточных личинок. Но, как известно из литературы [4], выход сеголеток при этом, как правило, бывает очень низким. Поэтому для повышения их выживаемости выращивание лучше осуществлять из подрощенной до 1–2 г молоди. Подрашивание личинок сома до месячного возраста проводилось в небольших прудах в рыбхозе «Белое» площадью 0,5–1,0 га при плотности посадки 8-суточных личинок 10–30 тыс. экз/га. Выход личинок из подрашивания составил 38–71%, а среднштучная масса — 1,45–1,55 г (табл. 4).

3. Опыты по отработке нормативов выращивания сеголетков сома проводились на 12 прудах. Было проведено 4 варианта опытов с трехкратной повторностью (табл. 5). В 1–3 вариантах опытов сеголеток сома выращивали из 8-суточных личинок, в 4 варианте — из подрощенной до 1,5 г молоди.

Таблица 4. Результаты подрашивания молоди европейского сома в прудах

| Пруд                         | Посажено    |          | Выловлено   |                  | Выживаемость, % |
|------------------------------|-------------|----------|-------------|------------------|-----------------|
|                              | тыс. экз/га | ср. шт.  | тыс. экз/га | ср. шт. масса, г |                 |
| 1                            | 10,0        | 20       | 7,1         | 1,55             | 71              |
| 2                            | 20,0        | 20       | 9,6         | 1,53             | 48              |
| 3                            | 30,0        | 20       | 11,5        | 1,45             | 38              |
| <b>среднее±S<sub>x</sub></b> | 20,0±5,8    | 20,0±0,0 | 9,4±1,2     | 1,50±0,00        | 52,3±9,8        |

Таблица 5. Результаты выращивания сеголетков европейского сома в прудовых хозяйствах Республики Беларусь

| Вариант опытов               | Посажено    |                   | Выловлено |                  | Выживаемость, % | Рыбопродуктивность, кг/га |
|------------------------------|-------------|-------------------|-----------|------------------|-----------------|---------------------------|
|                              | тыс. экз/га | ср. шт. масса, мг | экз/га    | ср. шт. масса, г |                 |                           |
| 1                            | 15,00       | 21                | 240       | 27,7             | 1,6             | 6,60                      |
|                              | 15,00       | 21                | 228       | 26,0             | 1,5             | 5,90                      |
|                              | 15,00       | 21                | 264       | 28,0             | 1,8             | 7,40                      |
| <b>среднее±S<sub>x</sub></b> | 15±0        | 21±0              | 244 ±11   | 27,23±0,6        | 1,63±0,09       | 6,63±0,43                 |
| 2                            | 6,00        | 21                | 174       | 34,4             | 2,9             | 6,00                      |
|                              | 6,00        | 21                | 238       | 32,0             | 4,0             | 7,62                      |
|                              | 6,00        | 21                | 208       | 33,2             | 3,5             | 6,91                      |
| <b>среднее±S<sub>x</sub></b> | 6±0         | 21±0              | 207±18    | 33,20±0,7        | 3,47±0,32       | 6,84±0,47                 |
| 3                            | 1,00        | 21                | 100       | 59,0             | 10,0            | 5,90                      |
|                              | 1,00        | 21                | 120       | 57,0             | 12,0            | 6,80                      |
|                              | 1,00        | 21                | 80        | 50,0             | 8,0             | 4,00                      |
| <b>среднее±S<sub>x</sub></b> | 1±0         | 21±0              | 100±11    | 52,3±2,7         | 10,0±1,1        | 5,57±0,83                 |
| 4                            | 1,00        | 1500              | 349       | 88,0             | 34,90           | 30,70                     |
|                              | 1,00        | 1500              | 500       | 40,0             | 50,00           | 20,00                     |
|                              | 1,00        | 1500              | 154       | 110,0            | 16,00           | 16,94                     |
| <b>среднее±S<sub>x</sub></b> | 1±0         | 1500±0            | 334±98    | 79,3±20,7        | 33,63±9,84      | 22,55±4,2                 |

Анализ питания сеголеток сома показал, что до массы 100—200 мг они питаются в основном зоопланктоном и личинками насекомых. Индексы наполнения желудков составляли в среднем 3%. При увеличении массы молоди сома до 300—400 мг в ее рационе появляются личинки карпа массой 20—35 мг. Индексы наполнения желудков при этом увеличились до 10—16%. При достижении сеголетками сома в июле массы 700—800 мг средняя масса съеденных личинок карпа составляла 50—60 мг, а при достижении сомом массы 1300 мг — 160 мг соответственно. Индексы наполнения желудков находились в этот период на уровне 5—6% от массы тела. Исследования показали, что пересаженные в пруды подрощенные мальки сома массой около 1,5 г не находят в них подходящего рыбного корма. И при массе 1,5—4,8 г молодь сома опять переходит на питание зоопланктонными организмами, составляющими в этот период до 90% веса их пищевого комка. Индексы наполнения желудков в связи с этим снижаются до 1,6—1,7%. В желудках сомов массой 10—15 г были обнаружены рыбные остатки — чешуя и мягкие ткани (кости отсутствовали), что может свидетельствовать о попытках потребления молодь сома погибшей рыбы, поэтому индексы наполнения желудков увеличились до 3—5%. В начале августа сеголетки сома перешли на питание верховкой. Интенсивность питания в этот период увеличивается (индексы наполнения желудков составляют 10—12%), а в конце августа происходит уменьшение этих показателей до 2,6—6,0%.

Анализ некоторых характеристик питания сеголеток сома показал, что они потребляют «кормовую» рыбу, масса которой чаще всего составляет 2—8% от их собственной массы. Исследования показали, что отношение высоты съеденной рыбы к ширине рта сома составляет 23—59%, а отношение высоты «жертвы» к массе сома — от 0,5 до 7,2%. Так как мальки карпа в июле достигают, как правило, более 0,5—1,0 г, то они становятся недоступными для сеголеток сома, имеющих в этот период немного большую массу. Поэтому для обеспечения их рыбным кормом в прудах желательнее проводить нерест линя, личинки которого меньше личинок карпа, или подсаживать в пруды с сомом 3-дневных личинок от позднего нереста.

Анализ рыбоводно-биологических результатов выращивания сеголеток сома показал, что при выращивании их из 8-суточных личинок при плотности посадки 6—15 тыс. экз/га в поликультуре с карпом выживаемость составляла всего 1,6—3,5%, а среднештучная масса — 27—33 г. Снижение плотности посадки в пруды личинок сома до 1 тыс. экз/га увеличило выживаемость сеголеток сома до 10%, а среднештучную массу — до 52 г. Рыбопродуктивность по сеголеткам сома в этих вариантах составляла 5—7 кг/га.

Наилучшие результаты были получены при выращивании сеголеток сома из подрощенной в течение месяца до 1,5 г молоди. Выживаемость при этом составляла 33,6%, а среднештучная масса — 79,3 г. Рыбопродуктивность по сому в этом варианте составляла 22,55 кг/га. Экономическая эффективность выращивания сеголеток сома в этом варианте опытов была самая высокая — 12,8 тыс. руб/кг, или 340,0 тыс. руб/га.

4. При отработке нормативов выращивания двухлеток сома было проведено 3 варианта опытов с трехкратной повторностью. Варианты отличались по плотности посадки годовиков сома в пруды и обеспеченности их рыбным кормом. Результаты выращивания представлены в табл. 6. Как видно из данных табл. 6, лучшие результаты получены в 3-м варианте опытов, где рыбопродуктивность составляла 61,3 кг/га в среднем по варианту (в отдельных прудах она достигала 79 кг/га). Конечная масса двухлеток сома в этом варианте опытов колебалась от 650 до 900 г (в среднем по варианту — 801 г). Экономическая эффективность выращивания двухлеток европейского сома в 3-м варианте опытов оказалась также самой высокой и составляла 398,8 тыс. руб/га, или 6,5 тыс. руб/кг.

Т а б л и ц а 6. Результаты выращивания двухлеток европейского сома в прудовых хозяйствах Республики Беларусь

| Вариант                      | Посажено     |                  | Выловлено         |                      | Выживаемость, %    | Рыбопродуктивность, кг/га | Остаточная кормовая рыба, кг/га |
|------------------------------|--------------|------------------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------------|
|                              | экз/га       | ср. шт. масса, г | экз/га            | ср. шт. масса, г     |                    |                           |                                 |
| 1                            | 30           | 113              | 18                | 702                  | 60                 | 9,25                      | 23                              |
|                              | 30           | 175              | 26                | 969                  | 87                 | 19,94                     | 34                              |
|                              | 30           | 192              | 30                | 1063                 | 100                | 26,13                     | 50                              |
| <b>среднее±S<sub>x</sub></b> | <b>30±0</b>  | <b>160±24</b>    | <b>25,00±3,79</b> | <b>911,00±108,13</b> | <b>82,33±11,78</b> | <b>18,4±4,9</b>           | <b>36,00±7,84</b>               |
| 2                            | 70           | 187              | 64                | 436                  | 91                 | 14,81                     | 10                              |
|                              | 70           | 180              | 70                | 530                  | 100                | 24,50                     | 20                              |
|                              | 70           | 183              | 64                | 702                  | 91                 | 32,12                     | 23                              |
| <b>среднее±S<sub>x</sub></b> | <b>70±0</b>  | <b>183±2</b>     | <b>66,00±2,00</b> | <b>556,00±77,88</b>  | <b>94,00±3,00</b>  | <b>23,8±5,0</b>           | <b>18,00±3,93</b>               |
| 3                            | 130          | 110              | 89                | 900                  | 68                 | 65,80                     | 43                              |
|                              | 130          | 103              | 81                | 650                  | 62                 | 39,26                     | 30                              |
|                              | 130          | 75               | 104               | 853                  | 80                 | 79,00                     | 60                              |
| <b>среднее±S<sub>x</sub></b> | <b>130±0</b> | <b>96±11</b>     | <b>91,00±6,74</b> | <b>801,00±76,70</b>  | <b>70,00±5,29</b>  | <b>61,3±11,7</b>          | <b>44,00±8,69</b>               |

Статистический анализ полученных материалов показал наличие положительной корреляции между плотностями посадки годовиков и рыбопродуктивностью по двухлеткам ( $r = +0,83$ ), конечной массой двухлеток и остаточным количеством кормовой рыбы ( $r = +0,81$ ), а также рыбопродуктивностью и обеспеченностью двухлеток сома рыбным кормом ( $r = +0,74$ ) ( $0,01 < P < 0,05$ ).

5. Нормативы выращивания трехлеток сома отрабатывались также в 3 вариантах опытов с трехкратной повторностью (табл. 7). Варианты опытов отличались как и при выращивании двухлеток по плотностям посадки сома в пруды и обеспеченности рыбным кормом. Как видно из данных табл. 7, при увеличении плотности посадки уменьшается конечная масса трехлеток и их индивидуальные приросты. Рыбопродуктивность при этом увеличивается.

Т а б л и ц а 7. Результаты выращивания трехлеток европейского сома в прудовых хозяйствах Республики Беларусь

| Варианты опытов              | Посажено    |                   | Вывлечено       |                   | Выживаемость, % | Прирост, кг      | Рыбопродуктивность, кг/га | Остаточная кормовая рыба, кг/га |
|------------------------------|-------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|------------------|---------------------------|---------------------------------|
|                              | экз/га      | ср. шт. масса, кг | экз/га          | ср. шт. масса, кг |                 |                  |                           |                                 |
| 1                            | 10          | 0,250             | 5               | 1,40              | 67              | 1,15             | 4,5                       | 45                              |
|                              | 10          | 0,620             | 11              | 1,80              | 92              | 1,18             | 13,6                      | 55                              |
|                              | 10          | 0,700             | 6               | 2,19              | 69              | 1,49             | 6,1                       | 60                              |
| <b>среднее±S<sub>x</sub></b> | <b>10±0</b> | <b>0,5±0,1</b>    | <b>7,3±1,9</b>  | <b>1,8±0,2</b>    | <b>76,0±8,0</b> | <b>1,27±0,11</b> | <b>8,1±2,8</b>            | <b>53,33±4,41</b>               |
| 2                            | 40          | 0,500             | 39              | 1,06              | 97              | 0,56             | 21,3                      | 35                              |
|                              | 40          | 0,230             | 36              | 0,81              | 87              | 0,58             | 20,0                      | 30                              |
|                              | 40          | 0,760             | 36              | 1,90              | 90              | 1,14             | 38,0                      | 60                              |
| <b>среднее±S<sub>x</sub></b> | <b>40±0</b> | <b>0,5±0,1</b>    | <b>37,0±1,0</b> | <b>1,3±0,3</b>    | <b>91,0±3,0</b> | <b>0,76±0,19</b> | <b>26,4±5,8</b>           | <b>41,67±9,28</b>               |
| 3                            | 70          | 0,310             | 66              | 0,71              | 79              | 0,38             | 25,1                      | 22                              |
|                              | 70          | 0,610             | 66              | 1,13              | 98              | 0,52             | 31,9                      | 30                              |
|                              | 70          | 0,700             | 63              | 1,60              | 92              | 0,90             | 51,8                      | 60                              |
| <b>среднее±S<sub>x</sub></b> | <b>70±0</b> | <b>0,5±0,1</b>    | <b>65,1±1,0</b> | <b>1,1±0,3</b>    | <b>89,7±5,6</b> | <b>0,60±0,16</b> | <b>36,3±8,0</b>           | <b>37,33±11,57</b>              |

Максимальная рыбопродуктивность по трехлеткам сома получена в 3-м варианте опытов — 36,3 кг/га. Среднештучная масса трехлеток в этом варианте составляла 1,1 кг.

Проведенные расчеты экономической эффективности выращивания трехлеток сома показали, что наиболее экономически выгодно их выращивать при плотности посадки 70 экз/га. Экономическая эффективность выращивания 1 кг трехлеток сома составляет в этом варианте опытов 5,6 тыс. руб., что на 16% ниже, чем при выращивании 1 кг двухлеток.

6. Одним из элементов технологии выращивания сома в прудовых условиях является проведение зимовки. Плотности посадки сеголеток сома в зимовальные пруды составляли от 1,84 до 6,25 тыс. экз/га, или 2,02—6,05 ц/га (табл. 8). Как видно из данных табл. 8, выход годовиков сома с зимовки составлял от 80,0 до 95,0%. Снижение выживаемости годовиков сома в зимовальных прудах № 20,23 объясняются травянистым покровом ложа этих прудов, из которого он плохо сходит в рыбосборную канавку и остается на ложе прудов. Этот факт подтверждает то, что при повторном залитии зимовалов сом снова присутствовал на водосбросе. Плотности посадки двухлеток сома на зимовку составляли 1813—4220 экз/га, или 1900—2500 кг/га. Выход двухгодовиков с зимовки составил 90—95% (табл. 9).

Т а б л и ц а 8. Результаты зимовки сеголеток европейского сома в прудовых хозяйствах Республики Беларусь

| Рыбхоз                       | Годы      | Пруд   | Площадь пруда, га | Посажено         |                  |                    | Вывлечено        |                  |                   | Выживаемость, %   |
|------------------------------|-----------|--------|-------------------|------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
|                              |           |        |                   | тыс. экз/га      | ц/га             | ср. шт. масса, г   | тыс. экз/га      | ц/га             | ср. шт. масса, г  |                   |
| Селец                        | 2003—2004 | зим.28 | 0,40              | 5,50             | 6,05             | 110,0              | 4,7              | 5,17             | 110,0             | 85,5              |
| Белое                        | 2004—2005 | зим.20 | 0,25              | 1,84             | 2,02             | 110,0              | 1,48             | 1,63             | 110,0             | 80,4              |
|                              |           | зим.22 | 0,40              | 6,00             | 4,80             | 80,0               | 5,73             | 4,54             | 79,3              | 95,0              |
|                              |           | зим.23 | 0,40              | 6,25             | 2,50             | 40,0               | 5,00             | 1,85             | 37,0              | 80,0              |
| <b>среднее±S<sub>x</sub></b> |           |        |                   | <b>4,90±1,03</b> | <b>3,84±0,95</b> | <b>85,00±16,58</b> | <b>4,23±0,94</b> | <b>3,30±0,91</b> | <b>84,7±17,20</b> | <b>85,22±3,49</b> |

Т а б л и ц а 9. Результаты зимовки двухлеток европейского сома

| Пруд  | Площадь, га | Посажено двухлеток |                   |                  | Вывлечено двухгодовиков |                   | Среднешт. масса, г | Выживаемость, %     |
|---|-------------|--------------------|-------------------|------------------|-------------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
|   |             | экз/га             | кг/га             | ср. шт. масса/г  | экз/га                  | кг/га             |                    |                     |
| зим.1                                       | 0,45        | 4220               | 2118              | 502              | 4035                    | 2042              | 506                | 90,00               |
| зим.8                                       | 0,15        | 1813               | 1870              | 1030             | 1720                    | 1840              | 1070               | 95,00               |
| зим.28                                      | 0,35        | 3200               | 2490              | 779              | 2970                    | 2317              | 780                | 93,00               |
| <b>среднее<math>\pm</math>S<sub>x</sub></b> |             | 3077 $\pm$<br>697  | 2159 $\pm$<br>180 | 770 $\pm$<br>152 | 2908 $\pm$<br>669       | 2066 $\pm$<br>138 | 785 $\pm$<br>163   | 92,67 $\pm$<br>1,46 |

**Заклучение.** Таким образом, европейский сом является перспективным объектом прудового рыбоводства в Республике Беларусь. Он хорошо вписывается во все технологические процессы, проводимые в рыбоводных хозяйствах при выращивании традиционно разводимых прудовых рыб. Для его разведения не требуются дополнительные специальные пруды и прудовые площади, и без дополнительных затрат концентрированных кормов можно получать деликатесную рыбную продукцию.

1. Разработанный эколого-физиологический способ позволяет повысить экономическую эффективность воспроизводства 1 тыс. экз. личинок европейского сома на 67%. При воспроизводстве сома эколого-физиологическим способом температуру воды в нерестовой емкости следует поддерживать на уровне 22—24 °С, скорость водообмена — 0,1 л/с, посадку производителей на нерест производить сразу после гипофизарных инъекций в 11—16 ч, а перенос икры на инкубацию — через 8—14 ч после нереста.

2. Так как полное рассасывание желточного мешка у личинок сома наблюдается в 7—8-суточном возрасте, их необходимо подрашивать в условиях инкубатора до этого возраста при плотности посадки от 50 до 100 тыс. экз/м<sup>3</sup>, обеспечивая доступным кормом в достаточном количестве в виде прудового зоопланктона или науплий *Artemia salina*. Выживаемость 8-суточных личинок при этом составит 61—73%, а среднештучная масса — 22—27 г. При выращивании сеголеток сома из 8-суточных личинок при плотности посадки 6—15 экз/га (в поликультуре с сеголетками карпа) выход сеголеток сома составляет 1,6—0,5%, а среднештучная масса — 27—33 г. Снижение плотности посадки 8-суточных личинок сома до 1 тыс. экз/га повышает выживаемость сеголеток до 10%, а среднештучную массу — до 52 г.

Для повышения выхода сеголеток от посаженных в пруды личинок сома, последних необходимо подрашивать в небольших прудах площадью 0,5—1,0 га при плотности посадки 10—30 тыс. экз/га в течение месяца. 30-суточные мальки сома достигают массы 1,45—1,55 г, а выход из подрашивания составляет 52,3%. Выход сеголеток сома из подрощенной до 1,5 г молоди составляет 33,6%, а среднештучная масса — 79 г. Рыбопродуктивность по сому при этом увеличивается до 22,5 кг/га.

3. При выращивании двухлеток сома в прудовых хозяйствах Республики Беларусь при плотности посадки 30 экз/га за 180 дней выращивания можно получить в зависимости от обеспеченности сома естественными кормами рыбопродуктивность 18,4 кг/га. Среднештучная масса двухлеток при этом составит 702—1063 г. При увеличении плотности посадки до 70 экз/га среднештучная масса двухлеток снижается до 436—702 г, а рыбопродуктивность составляет 23,8 кг/га. Лучшие результаты по выращиванию двухлеток сома получены при плотности посадки годовиков 130 экз/га. Рыбопродуктивность при этом увеличивается до 61,3 кг/га.

4. Выращивание трехлеток европейского сома при плотности 10 экз/га позволит за 180 дней выращивания получать рыбопродуктивность в прудовых хозяйствах Республики Беларусь 8,1 кг/га. Среднештучная масса трехлеток сома при этом составит 1400—2190 кг. Увеличение плотности посадки двухгодовиков сома в пруды до 40 экз/га приводит к уменьшению среднештучной массы трехлеток сома до 0,81—1,90 кг. Рыбопродуктивность при этом увеличивается до 20—38 кг/га. Самая высокая рыбопродуктивность по трехлеткам сома — 36,3 кг/га в среднем по варианту (в отдельных прудах — до 51,8 кг/га) — была получена при плотности выращивания 70 экз/га.

5. Зимовку посадочного материала сома (сеголеток и двухлеток) можно проводить в обычных зимовальных прудах совместно с одновозрастными или старшевозрастными группами других видов рыб, выращиваемых в хозяйствах. При плотности посадки сеголеток в зимовальные пруды от 2 до 12 тыс. экз/га (8 ц/га) выход с зимовки составляет от 43 до 95% и зависит от размерной однородности посадочного материала, исключая такое негативное явление, присущее сомам, как каннибализм. При плотности посадки двухлеток сома в зимовальные пруды до 4,2 тыс. экз/га (2,5 тыс. кг/га) выживаемость двухгодовиков составляет 90—95%.

Внедрение разработанной технологии на имеющихся в Республике Беларусь 4,5 тыс. га нагульных рыбоводных площадях позволит получать ежегодно до 275,85 тыс. кг (при двухлетнем обороте) и 163,35 тыс. кг (при трехлетнем обороте) дополнительной высококачественной рыбной продукции без дополнительных затрат концентрированных кормов. Экономическая эффективность при этом составит 1793,03 млн руб. (815,0 тыс. долл.) и 914,76 млн руб. (415 тыс. долл.) соответственно.

### **Литература**

1. Ш о р ы г и н А. А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря. М., 1952.
2. П р а в д и н И. Ф. Руководство по изучению рыб. М., 1966.
3. Р о к и ц к и й П. Ф. Введение в статистическую генетику. Мн. 1978.
4. М а с л о в а Н. И., П е т р у ш и н А. Б. // Вестн. Рос. Академ. сель.-хоз. наук. 1977, № 6. С. 65—67.

*DOKUCHAEVA S. I.*

### **TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF EUROPEAN CATFISH (*SILURUS GLANIS L.*) IN POND FISH-FARMS OF BELARUS**

#### **Summary**

Materials about technologic norms of growing of European catfish in pond fish-farms of Belarus including norms of reproduction by new ecologic-physiologic way and cultivation of current year fry, two years old and three years old European catfish and their living in winter have been presented. Dependence of results of cultivation of different years old groups of European catfish (final weight, survivability and fish productivity) from landing density and forage supplying has been established. Economic efficiency of all stages of cultivation of European catfish in pond fish-farms of Belarus has been shown.