

*Е. В. ФЕДОРОВ, Н. С. БАДРЫЗЛОВА*

(ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», Алматы,  
Республика Казахстан)

## **СООТНОШЕНИЕ РАЗМЕРНЫХ ГРУПП РУССКОГО ОСЕТРА РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ**

### **В ПРИСПОСОБЛЕННЫХ КАРПОВЫХ ПРУДАХ**

**Аннотация.** В статье представлены данные по количественному соотношению размерно-весовых групп различных возрастных групп русского осетра, выращенных в приспособленных карповых прудах. Представлена динамика изменения соотношений размерных групп для разных возрастов русского осетра при выращивании в искусственных условиях. Даны основные выводы, в которых представлены рекомендации по увеличению выживаемости различных возрастных групп русского осетра при выращивании в рыбоводных хозяйствах.

**Ключевые слова:** рыбоводство, русский осетр, пруды, размерные группы, крупные, средние, мелкие, соотношение.

**Тірек сөздер:** балықты қолдан өсіру, орыс бекіресі, тоғандар, өлшемдік топтар, ірілері, орташалары, май-далары, аралық қатынасы.

**Keywords:** fish-breeding, russian sturgeon, ponds, size groups, large, middle, small, correlation.

В настоящее время, при возрождении в Казахстане аквакультуры как отрасли, субъекты малого и среднего бизнеса проявляют большой интерес к выращиванию новых объектов товарного рыбо-водства. В первую очередь это относится к осетровым рыбам, дающим деликатесную пищевую продукцию, пользующуюся высоким спросом как на внутреннем, так и на внешнем рынке.

Исследованиями Казахского НИИ рыбного хозяйства в 2006–2011 гг. установлено, что наиболее перспективными объектами товарного осетроводства из отечественных видов осетровых является русский осетр и его гибриды со стерлядью, севрюгой и сибирским осетром. Результаты проведенных работ показали, что для них, как и других объектов осетроводства, характерен крайне неравномерный рост, следствием чего является гибель значительной части мелких особей разных возрастных групп при выращивании в приспособленных прудах полносистемных карповых рыбоводных хозяйств.

Целью настоящей работы является определение соотношения мелких, средних и крупных размерных групп двухлеток, трехлеток, четырехлеток и пятилеток русского

осетра при выращивании в приспособленных карповых прудах; сравнение этого соотношения с таковым у сеголеток русского осетра и его гибридов.

### **Материал и методика**

Материалом для исследований служили двухлетки, трехлетки, четырехлетки и пятилетки русского осетра, выращенные в приспособленных карповых прудах экспериментального участка ТОО «Чиликское прудовое хозяйство» в 2008–2011 гг. [1-4].

Определение показателей проводили, анализируя выборки рыб по материалам осеннего (окон-чательного) облова, в конце рыбоводного сезона. Для каждой выборки определяли минимальную, максимальную и среднюю массу внутри крупной, средней и мелкой размерных групп, а также в целом по стаду. Производя деление значения средней массы по каждой размерной группе на значение средней массы рыб в целом по стаду, определяли коэффициенты превышения средней массы конкретной размерной группы по отношению к общей средней.

Для каждой возрастной группы русского осетра определяли рыбопродуктивность, а также выживаемость особей каждой возрастной группы при выращивании в прудах. Кроме того, у двухлеток значения этих показателей, равно как и соотношение размерных групп, определяли по двум вариантам – при выращивании в монокультуре и в поликультуре с растительноядными рыба-ми. Выращивание каждой размерной группы трехлеток осуществляли в отдельных прудах, для каждой из них определяли значения показателей рыбопродуктивности и выживаемости; при этом соотношение размерных групп трехлеток определяли только у «крупных» особей, выращиваемых в отдельном пруду.

Полученные значения сравнивали со значениями аналогичных показателей сеголеток русского осетра, полученных в 2006, 2007 и 2009 гг. [5].

### **Результаты исследований и их обсуждение**

Двухлетки русского осетра, выращенные в приспособленных прудах в поликультуре с растительноядными рыбами в конце рыбоводного сезона 2008 года, имели минимальную массу 137 г; максимальную – 797 г; общую среднюю (по стаду) – 346,67 г. Размах варьирования составил 660 г.

Показатели массы двухлеток по размерным группам представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели массы крупных двухлеток русского осетра, выращенных в поликультуре,

по размерным группам (2008 г.)

| Размерная группа | Нижняя и верхняя границы значений массы особей в группе, г | Количество особей в выборке |      | Средняя масса двухлеток внутри группы, г | Коэффициент превышения средней массы внутри размерной группы над общей средней |
|------------------|--|-----------------------------|------|--|--|
|                  |  | шт.                         | %    |  |  |
| Мелкие           | 137 – 356  | 30                          | 62,5 | 246,5                                    | 0,71   |
| Средние          | 357 - 576  | 12                          | 25,0 | 466,5                                    | 1,35   |
| Крупные          | 577 - 797  | 6                           | 12,5 | 687,0                                    | 1,98   |

Как видно из данных таблицы, значительную часть (62,5%) составляют мелкие особи.

Двухлетки же русского осетра, выращенные в приспособленных прудах в конце рыбоводного сезона 2008 года в монокультуре, имели минимальную массу 137 г; максимальную – 678 г; общую среднюю (по стаду) – 276,74 г. Размах варьирования составил 541 г. Показатели массы двухлеток по размерным группам, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели массы крупных двухлеток русского осетра, выращенных в монокультуре, по размерным группам (2008 г.)

| Размерная группа | Нижняя и верхняя границы значений массы особей в группе, г | Количество особей в выборке |      | Средняя масса двухлеток внутри группы, г | Коэффициент превышения средней массы внутри размерной группы над общей средней |
|------------------|--|-----------------------------|------|--|--|
|                  |  | шт.                         | %    |  |  |
| Мелкие           | 137 – 317  | 68                          | 70,1 | 227,0                                    | 0,82   |
| Средние          | 318 – 498  | 25                          | 25,8 | 408,0                                    | 1,47   |

|         |           |   |     |       |      |
|---------|-----------|---|-----|-------|------|
|         |           |   |     |       |      |
| Крупные | 499 - 679 | 4 | 4,1 | 589,0 | 2,13 |

По данным, представленным в таблицах 1 и 2, можно определить средние значения коэффициентов превышения средней массы двухлеток, выращенных в различных условиях, по каждой размерной группе. Для мелких особей среднее значение данного показателя составит 0,75; для средних – 1,40; для крупных – 2,00. При разработке временных производственных нормативов среднюю массу двухлеток русского осетра при выращивании в приспособленных карповых прудах в целом по стаду следует принять 300 г, среднюю массу крупных двухлеток –  $300 \times 2,0 = 600$  г, средних –  $300 \times 1,4 = 420$  г, мелких –  $300 \times 0,75 = 225$  г.

Следует отметить, что рыбопродуктивность по двухлеткам русского осетра при выращивании в поликультуре с растительноядными рыбами составила 170,0 кг/га, при выращивании в моно-культуре – 130,9 кг/га.

Анализируя данные таблиц 1 и 2, можно заметить, что при более высокой рыбопродуктивности по двухлеткам русского осетра доля мелких особей уменьшается, а крупных – увеличивается [1].

Выращивание трехлеток русского осетра проводилось в 2009 г., каждая размерная группа особей после весенней сортировки по массе была размещена в отдельный пруд. Рыбопродуктивность по «крупной» размерной группе составила 212 кг/га, по «средней» и «мелкой» размерным группам – соответственно 113,15 и 113,55 кг/га [2].

Внутри «крупной» размерной группы трехлеток, выращенных в отдельном пруду, также можно было выделить крупных, средних и мелких особей. «Крупные» трехлетки русского осетра, выращенные в поликультуре с растительноядными рыбами в рыбоводный сезон 2009 года, имели минимальную массу 280 г; максимальную – 1980 г; общую среднюю (по стаду) – 682,70 г, размах варьирования составил 1700 г.

Показатели массы трехлеток по размерным группам представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели массы крупных трехлеток русского осетра, выращенных в поликультуре,  
по размерным группам (2009 г.)

| Размерная группа | Нижняя и верхняя границы | Количество особей в выборке | Средняя масса трехлеток | Коэффициент превышения средней массы внутри |
|------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------|---|
|------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------|---|

|         | значений<br>массы особей<br>в группе, г | шт. | %    | внутри<br>группы, г | размерной группы<br>над общей средней |
|---------|---|-----|------|---------------------|---------------------------------------|
| Мелкие  | 280 – 846                               | 132 | 69,5 | 563,0               | 0,82                                  |
| Средние | 847 – 1413                              | 40  | 21,0 | 1130,0              | 1,66                                  |
| Крупные | 1414 - 1980                             | 18  | 9,5  | 1697,0              | 2,49                                  |

Как видно из представленных данных, среди «крупных» трехлеток также выделяются крупная, средняя и мелкая размерные группы особей. При этом доля крупных и мелких особей трехлеток на 14,45% больше, чем у двухлеток, выращенных в аналогичных условиях; доля трехлеток средней размерной группы приблизительно такая же, как у двухлеток.

Экспериментальное выращивание четырехлеток и пятилеток русского осетра проводилось в поликультуре с растительноядными рыбами – белым амуром и белым толстолобиком, при количественном преобладании русского осетра. Рыбопродуктивность по русскому осетру составила соответственно 164,22 и 198,2 кг/га [3, 4].

Четырехлетки русского осетра, выращенные в поликультуре с растительноядными рыбами в рыбоводный сезон 2010 года, имели минимальную массу 400 г; максимальную – 2700 г; общую среднюю (по стаду) – 1241,28 г, размах варьирования составил 2300 г.

Показатели массы четырехлеток по размерным группам представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели массы крупных четырехлеток русского осетра, выращенных в поликультуре,  
по размерным группам (2010 г.)

| Размерная группа | Нижняя и<br>верхняя<br>границы<br>значений<br>массы особей<br>в группе, г | Количество<br>особей в<br>выборке |       | Средняя<br>масса<br>четырёхлеток<br>внутри<br>группы, г | Коэффициент<br>превышения средней<br>массы внутри<br>размерной группы<br>над общей средней |
|------------------|---|-----------------------------------|-------|---|--|
|                  |   | шт.                               | %     |   |  |
| Мелкие           | 400 – 1166  | 17                                | 43,59 | 783,0   | 0,63   |
| Средние          | 1167 – 1933   | 16                                | 41,03 | 1550,0  | 1,25   |
| Крупные          | 1934 - 2700   | 6                                 | 15,38 | 2317,0  | 1,87   |

|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| е |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|

Пятилетки русского осетра, выращенные в поликультуре с растительноядными рыбами в рыбоводный сезон 2011 года, имели минимальную массу 420 г; максимальную – 3600 г; общую среднюю (по стаду) – 1819,58 г, размах варьирования составил 3180 г.

Показатели массы пятилеток по размерным группам представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Показатели массы крупных пятилеток русского осетра, выращенных в поликультуре,  
по размерным группам (2011 г.)

| Размерная группа | Нижняя и верхняя границы значений массы особей в группе, г | Количество особей в выборке |      | Средняя масса пятилеток внутри группы, г | Коэффициент превышения средней массы внутри размерной группы над общей средней |
|------------------|--|-----------------------------|------|--|--|
|                  |  | шт.                         | %    |  |  |
| Мелкие           | 420 – 1479   | 8                           | 33,3 | 949,5                                    | 0,52   |
| Средние          | 1480 – 2539  | 8                           | 33,3 | 2009,5                                   | 1,10   |
| Крупные          | 2540 - 3600  | 8                           | 33,3 | 3070,0                                   | 1,69   |

Анализируя данные, представленные в таблицах 1, 3, 4, 5, можно заметить следующие закономерности. Рост всех размерных групп русского осетра в пределах одного года выращивания, по мере увеличения возраста, приблизительно одинаков, при значительном увеличении абсолютного прироста на третьем году жизни, уменьшении на четвертом и дальнейшем некотором увеличении на пятом. В целом по стаду наибольший рост отмечается на четвертом году, наименьший – на пятом.

По данным, полученным в результате исследований, по каждому возрасту выращиваемых особей русского осетра были определены значения коэффициентов превышения средней массы мелких, средних и крупных особей по отношению к общей средней по стаду. На основании полученных данных построены графики зависимости коэффициентов от возраста выращиваемых особей русского осетра.

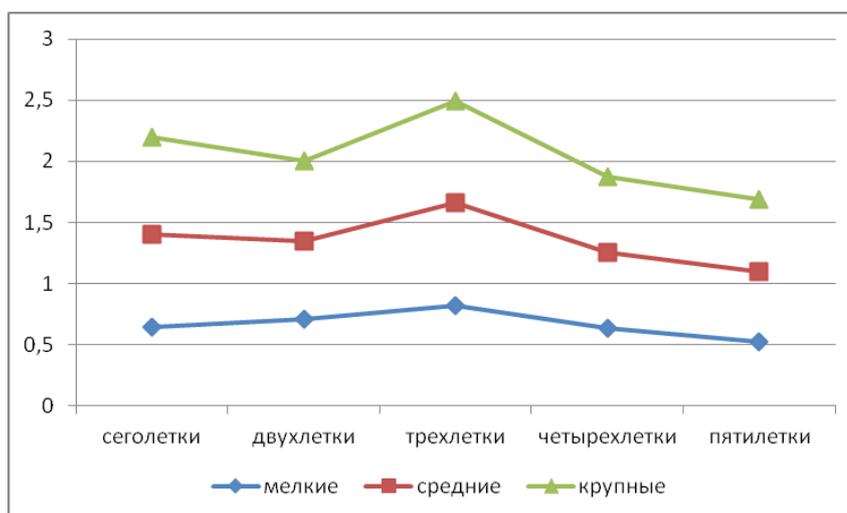
Данные представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Сводные данные значений коэффициентов превышения средней массы мелких, средних

и крупных особей русского осетра по отношению к общей средней по стаду, в зависимости от возраста

| Возраст особей<br>русского осетра | Коэффициент превышения<br>для мелкой<br>размерной группы | Коэффициент превышения<br>для средней<br>размерной группы | Коэффициент превышения<br>для крупной<br>размерной группы |
|-----------------------------------|--|---|---|
| Сеголетки                         | 0,64   | 1,40  | 2,30  |
| Двухлетки                         | 0,71   | 1,35  | 2,00  |
| Трехлетки                         | 0,82   | 1,66  | 2,49  |
| Четырехлетки                      | 0,63   | 1,25  | 1,87  |
| Пятилетки                         | 0,52   | 1,10  | 1,69  |

Колебания значений коэффициента превышения средней массы внутри мелкой размерных групп над общей средней массой по стаду в графическом виде представлены на рисунке 1.



Динамика изменения коэффициента превышения средней массы  
внутри размерных групп над общей средней массой по стаду

Как видно из рисунка 1, динамика изменения коэффициента превышения, определенная для мелкой размерной группы особей, имеет тенденцию к снижению. Это значит, что количество мелких особей, «отстающих» по показателю средней массы внутри размерной группы, от значения общей средней массы в целом по стаду, по мере увеличения возраста рыбы также увеличивается.

Средняя масса особей внутри средней размерной группы по мере роста рыб постепенно приближается к значению общей средней массы в целом по стаду.

Для крупной размерной группы особей наблюдается такая же тенденция динамики коэффициентов превышения, какая была определена для средней размерной группы, т.е., разрыв между средней массой особей внутри крупной размерной группы и общей средней массой по стаду по-прежнему уменьшается, по мере увеличения возраста рыбы средняя масса особей в целом по стаду становится сравнимой с аналогичным показателем для крупной размерной группы русского осетра.

На основании полученных результатов можно сделать вывод о том, что при выращивании мелких, средних и крупных особей русского осетра в одном пруду за счет гибели мелких, более ослабленных особей, процент выживаемости двухлеток составляет 70%, трехлеток, четырехлеток и пятилеток – 95%.

### **Выводы**

1. При выращивании мелких, средних и крупных особей русского осетра в одном пруду за счет гибели мелких, более ослабленных особей, процент выживаемости двухлеток составляет 70%, трехлеток, четырехлеток и пятилеток – 95%. Для увеличения выживаемости двухлеток необходимо применять другие биотехнические приемы их выращивания, в частности, бассейновую техно-логию.

2. Для обеспечения максимальной выживаемости трехлеток русского осетра крупных трехлеток следует выращивать в приспособленных карповых прудах, для выращивания средних и мелких трехлеток лучше также применять бассейновую технологию.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1 Адаптация и совершенствование биотехники осетроводства в разных рыбоводных зонах Казахстана: отчет о НИР (промежуточный). Алматы: ТОО «Казахский НИИ рыбного хозяйства», 2008. – 44 с.

2 Разработка технологии товарного выращивания осетровых рыб и их гибридов в условиях полносистемных рыбоводных хозяйств Казахстана: отчет о НИР (промежуточный). Алматы: ТОО «Казахский НИИ рыбного хозяйства», 2009. – 143 с.

3 Разработка технологии товарного выращивания осетровых рыб и их гибридов в условиях полносистемных рыбоводных хозяйств Казахстана: отчет о НИР (промежуточный). Алматы: ТОО «Казахский НИИ рыбного хозяйства», 2010. – 143 с.

4 Разработка технологии товарного выращивания осетровых рыб и их гибридов в условиях полносистемных рыбоводных хозяйств Казахстана: отчет о НИР (заключительный). Алматы: ТОО «Казахский НИИ рыбного хозяйства», 2011. – 143 с.

5 Федоров Е.В. Соотношение размерных групп сеголеток русского осетра и его гибридов при выращивании в бассейнах // Известия НАН РК. Серия Биол. и мед. – 2012. – № 3(291). – С. 55-58.

### **REFERENCES**

1 Adaptacija i sovershenstvovanie biotekhniki osetrovodstva v razlychnyh rybovodnyh zonah Kazahstana (promezhutochnyy): otchet o nauchno-issledovatel'skoy rabote [Adaptation and perfecting the biotechnology of sturgeons-breeding in different fish-breeding zones of Kazakhstan (intermediate): report on research work]. Almaty, 2008. 44 p.

2 Razrabotka tehnologii tovarnogo vyrashchivaniya osetrovyyh ryb i ih gibridov v usloviyah polnosistemnyh rybovodnyh hozjajstv Kazahstana (promezhutochnyy): otchet o nauchno-issledovatel'skoy rabote [Elaboration the technology of commercial breeding of sturgeon fishes and their hybrids in conditions of complete fish-breeding farms of Kazakhstan (intermediate): report on research work]. Almaty, 2009. 143 p.

3 Razrabotka tehnologii tovarnogo vyrashchivaniya osetrovyyh ryb i ih gibridov v usloviyah polnosistemnyh rybovodnyh hozjajstv Kazahstana (promezhutochnyy): otchet o nauchno-issledovatel'skoy rabote [Elaboration the technology of commercial breeding of sturgeon fishes and their hybrids in conditions of complete fish-breeding farms of Kazakhstan (intermediate): report on research work]. Almaty, 2010. 143 p.

4 Razrabotka tehnologii tovarnogo vyrashchivaniya osetrovyyh ryb i ih gibridov v usloviyah polnosistemnyh rybovodnyh hozjajstv Kazahstana (promezhutochnyy): otchet o nauchno-issledovatel'skoy rabote [Elaboration the technology of commercial breeding of sturgeon fishes and their hybrids in conditions of complete fish-breeding farms of Kazakhstan (intermediate): report on research work]. Almaty, 2011. 143 p.

5 Fedorov E.V. Sootnoshtnije razmernyyh grupp segoletok russkogo osetra i jeho gibridov pri vyrashchivaniiji v bassejnah [Correlation the size groups of fingerlings of russian sturgeon and his hybrids by the breeding in reservoirs]. Izvestija nacionalnoj akademii nauk RK. Serija boil. i med. [News of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of boil. and med.]. 2012. issue 3(291). P. 55-58.

## Резюме

*Е. В. Федоров, Н. С. Бадрызлова*

(«Қазақ балық шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы, Қазақстан Республикасы)

ТҰҚЫ БАЛЫҚТАРДЫ ӨСІРУГЕ АРНАЛҒАН ТОҒАНДАРДА ӘРТҮРЛІ ЖАСТАҒЫ

ОРЫС БЕКІРЕ БАЛЫҚТАРЫНЫҢ ӨЛШЕМДІК ТОПТАРЫНЫҢ АРАЛЫҚ  
ҚАТЫНАСТАРЫ

Мақалада тұқы балығын өсіруге арналған тоғандарда әртүрлі жастағы орыс бекіре балықтарының өлшемдік топтарының сандық аралық қатынас мәндері көрсетілген. Орыс бекіре балықтарын қолдан өсіру кезінде балықтардың жасына қарай олардың өлшемдік топтарының аралық қатынас динамикасы өзгереді. Қорытындыда орыс бекіре балығын, балық шаруашылық жағдайында өсіргенде олардың әртүрлі жастағы топтарының өміршеңдік мәндері әртүрлі болады делінген.

**Тірек сөздер:** балықты қолдан өсіру, орыс бекіресі, тоғандар, өлшемдік топтар, ірілері, орташалары, майдалары, аралық қатынасы.

### Summary

*E. V. Fedorov, N. S. Badryzlova*

(Kazakh Scientific Research Institute of Fishery, Almaty, Republic of Kazakhstan)

#### CORRELATION THE SIZE GROUPS OF RUSSIAN STURGEON BY VARIOUS AGES BY THE BREEDING IN ADAPTED PONDS

In this article the database of quantitative correlation of size-and- weight groups of russian sturgeon, which was bred in adapted ponds, is given. The dynamic of variation of correlation the size groups of russian sturgeon by various ages by breeding in hand-made conditions is shown. Recommendations according to rise the living of various age groups of russian sturgeon by breeding in adapted ponds are given in fundamental conclusions in the end of the article.

**Keywords:** fish-breeding, russian sturgeon, ponds, size groups, large, middle, small, correlation.

*Поступила 05.09.2013 г.*