

УДК 597.2/5

**К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ МЕСТ НАГУЛА МОЛОДИ РЫБ В  
КУЛТУЧНОЙ ЗОНЕ ДЕЛЬТЫ И ОСТРОВНОЙ ЗОНЕ АВАНДЕЛЬТЫ ВОЛГИ НА  
ТЕРРИТОРИИ АСТРАХАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА В 2011–  
2012 ГОДАХ**

**Степан Александрович Подоляко**  
**ФГБУ «Астраханский государственный природный биосферный заповедник»**  
[abnr@bk.ru](mailto:abnr@bk.ru)

*Метод синхронных изменений, Астраханский государственный заповедник, нагул молоди рыб, лотос орехоносный*

*В 2011–2012 гг. пойменные массивы низовой дельты Волги обводнялись слабо, и нерест и нагул молоди большинства видов рыб проходил в культурной зоне дельты и в авандельте, которые в эти годы имели небольшие глубины и обильно зарастали макрофитами. Направлением исследования было определение мест предпочтительного нагула личинок воблы *Rutilus caspicus* (Yakovlev, 1870), леща *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) и густеры *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758) среди фитоценозов культурной зоны дельты и островной зоны авандельты Волги на территории Астраханского государственного заповедника. Был апробирован метод синхронных изменений Пермина–Кобяк. Показано, что предпочтительными местами нагула личинок леща являются заросли лотоса орехоносного *Nelumba caspica*, воблы и густеры – как рогозовые, так и тростниковые массивы.*

**TO DETERMINE THE PREFERRED FEEDING GROUNDS OF JUVENILE FISH IN THE  
KULTUC DELTA AREA AND THE ISLAND AVANDELTA AREA OF VOLGA IN  
ASTRAKHAN STATE RESERVE  
AT 2011–2012 YEARS**

**Stepan Aleksandrovich Podolyako**  
**FSBI “Astrakhan State Natural Biosphere Reserve”**  
[abnr@bk.ru](mailto:abnr@bk.ru)

*The method of synchronous changes, Astrakhan State Reserve, juvenile fish growing, lotus nucifera*

*In 2011-2012 the bottomland arrays of the Volga delta was watered poorly and spawning and juvenale fish-growing of most fish species held in the kultuc delta area and island avandelta area, which in those years had a little depth and was overgrown the macrophytes richly. The direction of research was to determine the locations of the preferred feeding the larvae of roach *Rutilus caspicus* (Yakovlev, 1870), bream *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) and silver bream *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758) in the kultuc delta area and island anandelta area Volga phytocenoses in the Astrakhan State Reserve. Was tested method of synchronous changes by Permin-Kobyak. Was showed that the preferred feeding grounds are overgrown the bream larvae in the nucifera lotus *Nelumba caspica*, roach and bream - as the mace and reed arrays.*

В 2011–2012 гг. режим половодий в дельте Волги был таковым, что традиционные нерестилища рыб – пойменные массивы обводнялись слабо. В этих условиях нерест большинства видов рыб дельты и дальнейший нагул их молоди проходил в культурной зоне и островной зоне авандельты, имевших в эти годы небольшие глубины и обильно зараставших макрофитами [7, 9].

Известно, что молодь рыб дельты Волги имеет различные предпочтения в питании на личиночных стадиях развития. Так, молодь воблы *Rutilus caspicus* (Yakovlev, 1870) питается на ранних этапах развития преимущественно коловратками, молодь леща *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) – ракушковыми и веслоногими рачками, молодь густеры *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758) – ветвистоусыми рачками [1, 2]. Наибольшие концентрации отдельных групп видов зоопланктона и зоофитоса характерны для определённых типов фитоценозов [10].

Целью исследования было определение предпочтительных мест нагула молоди воблы, леща и густеры на личиночных этапах развития среди фитоценозов култушной зоны дельты и островной зоны авандельты Волги на территории Астраханского государственного заповедника.

Исследование проводили на территории двух участков Астраханского государственного заповедника – Дамчикском, расположенном в западной части дельты Волги, и Обжоровском – в восточной её части. Стационары по отбору проб молоди располагались на каждом участке в наиболее распространённых в период исследования типах фитоценозов низовий дельты Волги [3].

На Дамчикском участке ихтиологические пробы отбирали на стационарах в култушной зоне дельты и в полях лотоса орехоносного *Nelumba caspica* у острова Постовой, в островной зоне авандельты у края массиве тростника южного *Phragmites australis* у северного мыса острова Макаркин, в рогозово-тростниковом массиве (рогоз *Typha sp.* – 90%, тростник южный – 10 %) у северного мыса острова Зюдев.

На Обжоровском участке пробы отбирали на стационарах в лotosовой заросли в култуке Прямой – Лotosный, в рогозово-тростниковом массиве устьевой зоны протока Кутум (рогоз – 90%, тростник южный – 10%), в северо-восточной части тростникового массива острова Блинов.

Сбор и камеральную обработку проб проводили по общепринятым методам [4, 5]. Для лова молоди использовали шестиметровую мальковую волокушу (тканку) с кутцом из мельничного сита №15.

Пробы отбирали на всех станциях один раз в месяц. В мае – июле 2011 г. было собрано 16 ихтиологических проб (без учёта пустых ловов), было поймано 2978 экземпляров молоди рыб. В мае – июле 2012 г. было собрано 15 ихтиологических проб (без учёта пустых ловов), было поймано 5164 экземпляра молоди рыб.

Предпочтительные места нагула определяли косвенно, через привес молоди рыб.

Для косвенной оценки приуроченности молоди отдельных видов рыб к определенным типам растительных угодий култушной зоны дельты и островной зоны авандельты Волги на территории Астраханского заповедника был апробирован метод синхронных изменений Пермина–Кобяк [6, 8].

Для выявления возможной методической ошибки использовали критерий Фишера. Значение точного критерия Фишера вычисляли с помощью программы Fisher Exact Test.

Критерии достоверности Фишера для видового распределения в типах растительных угодий на Дамчикском участке представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Критерии достоверности Фишера для видового распределения молоди рыб в типах растительных угодий на стационарах Дамчикского участка

Типы растительных угодий	Лotosовые заросли	Тростниковые массивы	Рогозово – тростниковые массивы
Лotosовые заросли	-	1,94	1,56
Тростниковые массивы	1,94	-	1,24
Рогозово – тростниковые массивы	1,56	1,24	-
Дисперсия видового распределения	1,10	2,13	1,72
Пределы точного критерия Фишера	tale1=1,10; tale2=3,70		

Эмпирические критерии Фишера для лotosовых полей, тростниковых массивов и рогозово-тростниковых массивов находятся в пределах значений точного критерия Фишера и, таким образом, являются достоверными. Критерии достоверности Фишера для видового распределения в типах растительных угодий на Обжоровском участке представлены в Таблице 2.

Таблица 2

Критерий Фишера для видового распределения в типах растительных угодий на стационарах Обжоровского участка

Типы растительных угодий	Лotosовые заросли	Тростниковые массивы	Рогозово – тростниковые массивы
Лotosовые заросли	-	1,05	1,59
Тростниковые массивы		-	1,68
Рогозово – тростниковые массивы	1,59	1,68	-
Дисперсия видового распределения	2,13	2,02	3,89
Пределы точного критерия Фишера	tale1=0,91; tale2=3,74		

Эмпирические критерии Фишера для лotosовых полей, тростниковых массивов и рогозово-тростниковых массивов находятся в пределах значений точного критерия Фишера и, таким образом, являются достоверными.

Для получения исходных данных вычисляли средний вес случайной стандартной выборки из 20 экз. молоди рыб на стадиях развития С<sub>1</sub> – Е по месяцам, пойманных с мая по июль (Таблица 3).

Таблица 3

Исходные данные по среднему весу стандартной выборки

Западная часть дельты (Дамчикский участок)					
Виды	Годы	Месяцы	лотос	тростник	рогоз
Густера	2011	май	-	107,0	51,3
	2011	июнь	-	297,8	398,7
	2011	июль	-	-	-
	2012	май	-	-	-
	2012	июнь	-	-	-
	2012	июль	-	-	-
Восточная часть дельты (Обжоровский участок)					
Виды	Годы	Месяцы	лотос	тростник	рогоз
Вобла	2011	май	-	26,5	95,3
	2011	июнь	-	38,6	134,8
	2011	июль	-	38,6	0,0
	2012	май	-	-	-
	2012	июнь	-	24,3	76,0
	2012	июль	-	36,4	112,9
Лещ	2011	май	1,0	1,2	3,3
	2011	июнь	52,3	35,9	43,7
	2011	июль	67,8	55,5	57,2
	2012	май	-	-	-
	2012	июнь	-	-	-
	2012	июль	-	-	-
Густера	2011	май	-	-	-
	2011	июнь	-	17,9	20,8
	2011	июль	-	54,3	38,0
	2012	май	-	-	-
	2012	июнь	-	70,5	39,0
	2012	июль	-	138,0	78,5

Затем вычисляли приращение веса стандартных выборок по годам и по видам, принимая за ноль начальное значение веса в мае или в июне (при отсутствии данных за май). Полученные данные по приращению веса молоди полупроходных (вобла, лещ) и туводных (густера) рыб за период наблюдения (май-июль) были подразделены на три категории: для Дамчикского участка малый привес – от 0 до 109 мг (значение 1), средний привес – от 110 до 218 мг (значение 2) и

большой привес – от 219 до 327 мг (значение 3), для Обжоровского участка малый привес – от 0 до 22,8 мг (значение 1), средний привес - от 22,8 до 45,6 мг (значение 2), большой привес – от 45,7 до 68,5 мг (значение 3), таким образом, для западной части дельты получили шаг градации равным 109,0мг, для восточной части – равным 22,8 мг.

Для построения матрицы синхронных изменений вычисляли шаг градации, как частное от разности максимального и минимального приращения привеса молоди рыб на участке заповедника, в результате была получена таблица 4, в которую внесены обозначенные три категории по приращению веса изучаемых видов рыб на типах растительных угодий: лотосные, тростниковые и рогозовые поля за период наблюдения – май-июль 2011 и 2012 годов.

Таблица 4

Целочисленное приращение стандартной выборки				
Западная часть дельты (Дамчикский участок)				
Виды	Годы	лотос	тростник	рогоз
Густера	2011	-	2	3
	2012	-	-	-
Восточная часть дельты (Обжоровский участок)				
Виды	Годы	лотос	тростник	рогоз
Вобла	2011	-	1	2
	2012	-	1	2
Лещ	2011	3	2	2
	2012	-	-	-
Густера	2011	-	2	1
	2012	-	3	2

Затем вычисляли частные от приращений веса к шагу градации отдельно для запада и востока дельты. Полученные результаты округляли в большую сторону для получения целочисленных категорий значений n=1,2,3. По полученным целочисленным результатам строили таблицу распределения типов растительных угодий по категориям привеса рыбной молоди (Таблица 5).

Таблица 5

Распределение типов растительных угодий по категориям привеса рыбной молоди			
Виды	Категории привеса		
	1	2	3
Западная часть дельты			
Густера	-	Тростник, рогоз	рогоз
Восточная часть дельты			
Густера	рогоз	Тростник, рогоз	рогоз
Вобла	тростник	рогоз	-
Лещ	-	тростник	лотос

В итоге получали матрицу синхронных изменений привеса молоди в разных типах растительных угодий (Таблица 6), определив число синхронных изменений привеса молоди по парам типов растительных угодий, показывающее число связей между двумя типами растительных угодий в изучаемый период. Для наглядности матрица представлена в процентной форме, при этом за 100 % принято максимальное число связей.

Таблица 6

Матрица синхронных изменений привеса молоди в разных типах растительных угодий, в %			
Типы растительных угодий	Группы синхронных изменений		
	Лотос	Тростник	Рогоз
Лотос	-	0	0
Тростник	0	-	100
Рогоз	0	100	-

Как можно видеть из таблицы 6, во время нагула молоди рыб в култушной зоне дельты и островной зоне авандельты на территории Астраханского государственного заповедника в 2011 – 2012 гг. наличествовал обмен особями между тростниковыми (тростник) и рогозово-

тростниковыми (рогоз) массивами, и отсутствовал обмен особями между лотосовыми полями (лотос) и другими типами угодий.

Из изучавшихся нами видов в лотосовых полях присутствовала только молодь леща. Таким образом, на основании применения метода синхронных изменений можно сделать вывод, что заросли лотоса орехоносного *Nelumba caspica* являются наиболее предпочтительными местами нагула молоди леща *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) на ранних этапах онтогенеза в маловодные годы в условиях слабого обводнения или отсутствия обычных мест нагула в пойменных массивах. Возможно также полагать, что предпочтительными местами нагула молоди воблы и густеры в одинаковой степени являются фитоценозы рогоза и тростника южного.

Лотос орехоносный является видом, включённым в Красную книгу Российской Федерации и его заросли находятся под охраной государства, поэтому в настоящее время нет необходимости предлагать рекомендации по охранным мероприятиям для мест нагула личинок леща в годы с маловодным половодьем. Однако, учитывая значительное распространение лотоса в дельте Волги в последние годы, следует заметить, что возможные попытки изменить охранный статус этого вида недопустимы, поскольку выкашивание лотоса неизбежно приведёт к ухудшению условий естественного воспроизводства леща в дельте Волги в годы с маловодным половодьем, что нанесёт ущерб рыбному хозяйству региона.

#### Литература

1. Горбунов, К.В. Первичное звено пищевой цепи в низовьях дельты Волги. Сообщение второе / К.В. Горбунов // Труды Астрахан. гос. заповед. 1958. Вып. 4. С. 135-158.
2. Горбунов, К.В. Пищевые отношения молоди рыб на полове низовьев дельты Волги / К.В. Горбунов, А.А. Косова // Труды. Астрахан. гос. заповед. 1961. Вып. 5. С. 86-150.
3. Громов, В.В. Водная и прибрежно-водная растительность авандельты р. Волги и Северного Каспия / В.В. Громов // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Биология. – 2009.- Т.2. – №2. С.286 – 298.
4. Коблицкая, А.Ф. Изучение нерестилищ пресноводных рыб: методическое пособие / А. Ф. Коблицкая. Астрахань : Изд-во Волга, 1963. 64 с.
5. Коблицкая, А.Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 208с.
6. Кобяк, К.А. Экологические особенности гельминтофауны рептилий на примере ужа обыкновенного (*Natrix natrix*) и ужа водяного (*Natrix tesquolata*) : дис. ... акад. ст. магистра биол. наук: / Астрахань, 2013. 27 с.
7. Никитин, Э.В. Естественное воспроизводство промысловых рыб в култушной зоне дельты р. Волги в условиях многоводных и маловодных лет / Э.В. Никитин // Научный потенциал регионов на службу модернизации. Межвузовский сб. науч. статей. Астрахань, 2013. № 2.
8. Пермин, С.М. Управление производственной программой газоперерабатывающего предприятия на основе производственных функций : автореф. дис. .... канд. экон. наук : / С.М. Пермин. Астрахань, 2009. 23 с
9. Подоляко, С.А. К размножению рыб в Астраханском государственном заповеднике в условиях половодья 2012 г. // Сб. материалов III Всероссийской с международным участием научно-практической конференции «Охрана природной среды и экологическое образование. Елабуга. 18–19 апр. 2013 г. С. 188–189.
10. Штепина, Л.А. Оценка уровня биоразнообразия сообществ зоопланктона зарослей чилима и рогоза / Л.А. Штепина // Материалы Всероссийской конференции молодых учёных «Биоразнообразие: глобальные и региональные процессы». Улан-Удэ, 2013. С. 91-92.