

**СЕКЦИЯ 3 - АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҚ КЕШЕНІ ЖӘНЕ ТАБИҒИ
РЕСУРСТАРДЫ ДАМУДАҒЫ ИННОВАЦИЯЛАР
ИННОВАЦИИ В РАЗВИТИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА И
ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ**

УДК 591.33:597.423:639.3.03

С. С. Бакиев¹, магистрант

Н.Х. Серғалиев¹, кандидат биологических наук, ассоциированный профессор

А. Н. Туменов¹, PhD

А.М. Джунусов², главный рыбовод

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана¹, г. Уральск
Учебно-научный комплекс опытно-промышленного производства аквакультуры²,
г. Уральск

**ОПЫТ ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА И ОСОБЕННОСТИ
ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ОСЕТРОВЫХ РЫБ В УСЛОВИЯХ
РЕГУЛИРУЕМЫХ СИСТЕМ**

Аннотация

В данной статье описывается опыт искусственного воспроизводства осетровых рыб в условиях регулируемых систем и особенности эмбрионального развития в процессе инкубации. В ходе проведенных исследований были определены кислородный и температурный режимы. В период инкубации, установлены размерно-весовые показатели развивающихся эмбрионов осетровых рыб. На примере стерляди (*Acipenser ruthenus*) визуальным образом представлены стадии развития зародышей.

Ключевые слова: осетровые рыбы, оплодотворение, инкубация икры эмбриология рыб, эмбриональное развитие рыб, температурный режим

Прогрессивное антропогенное воздействие на окружающую и в частности на водную среду зачастую приводит к уменьшению естественных популяций гидробионтов, что выражается не только в количественном отношении, но и в качественном изменяя структуру популяций на генетическом уровне. Сегодня осетровые рыбы находятся в сложном положении, так как из-за внешнего воздействия теряют естественные места своего обитания, тем самым, подводя свое существование под угрозу полного исчезновения [1].

Эмбриональное развитие рыб является важным этапом онтогенеза, основной аспект, который в последующем определяет численность и качественный состав последующих генераций. В этот период жизни, развивающийся организм максимально подвержен влиянию различных факторов внешней среды [2].

Различные абиотические факторы, такие как кислородный и термический режимы, механическое воздействие необходимо поддерживать на оптимальных уровнях во избежание отрицательных влияний на морфогенетические процессы, происходящие в период эмбрионального развития зародышей. Не соблюдение вышеперечисленных аспектов в период эмбрионального развития зачастую приводит к нарушению скорости развития, увеличению численности аномально развивающихся эмбрионов рыб, а в некоторых случаях приводят к полной гибели [3].

Исследования выполнялись на базе лаборатории «Ихтиологии и аквакультуры» Научно-исследовательского института «Биотехнологии и природопользования»

Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана и ТОО «Учебно-научного комплекса опытно-промышленного производства аквакультуры». В проведенных экспериментах использовали производителей стерляди (*Acipenser ruthenus*). Самок и самцов подвергали инъекциям гипофиза и сурфагона [4-6]. Для получения икры использовали прижизненный метод [7]. Инкубацию проводили поэтапно в аппаратах «Вейса» и «Осетр». Развитие эмбрионов в управляемом термическом режиме проходило при температуре воды 14,5-16,3°C, концентрация в воде растворенного кислорода находилась в пределах от 8,7-9,7 мг/л. Определение стадий развития проводили по времени от закладки оплодотворенной икры на инкубацию, а также в соответствии с рекомендациями [8]. Полученные результаты подвергали статистической обработке посредством компьютерной программы Microsoft Excel. Взвешивание проб икры проводили на аналитических весах «XS204» (рисунок 1).



Рисунок 1. Взвешивание отобранных проб икринок осетровых рыб на весах «XS204»

В ходе проведенного анализа массовых показателей икринок осетровых рыб были получены следующие результаты, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты прижизненного получения икры самок осетровых рыб

№	Вид рыбы	Воз раст	Масса рыбы, кг	Масса полученной икры, кг	Процентное отношение икры к общей массе рыбы, %	Кол-во икринок в 1 грамме, шт	Общее кол-во икринок, шт
1	Стерлядь	6	3,65	0,563	15,42	107	60241
2	Стерлядь	5	1,85	0,256	13,82	114	29184

В таблице 1 представлены результаты показателей массы рыбы, полученной икры, количество икринок в одном грамме, общее количество икринок, а также процентное отношении икры к общей массе рыбы. При массе стерляди №1 - 3,65 кг, было получено 0,563 кг икры, что в процентном отношении к массе тела рыбы составило 15,42% - самый высокий показатель среди исследованных рыб, количество в одном грамме составило 107 икринок, в общем количестве 60241 икринок. Наибольшее число икринок в 1 грамме показала самка стерляди №2 – 114 икринок, общее число составило 29184 икринок. При массе тела 1,85 было получено 0,256 кг икры, что в процентном отношении к массе тела рыбы составило 13,82%. Количество икринок

варьировало в связи с различными размерно-массовыми показателями полученных икринок. Закладку оплодотворённой икры осетровых рыб проводили после обесклеивания (рисунок 2).



А)

Б)

Рисунок 2. Инкубация икры осетровых рыб:
А) аппарат «Вейса»; Б) аппарат «Осетр»

Инкубацию оплодотворенной икры осетровых рыб проводили в инкубационных аппаратах «Вейса» и «Осетр». В течении всего периода инкубации проводили слежение за кислородным и температурным показателями, результаты которых представлены на рисунке 3.

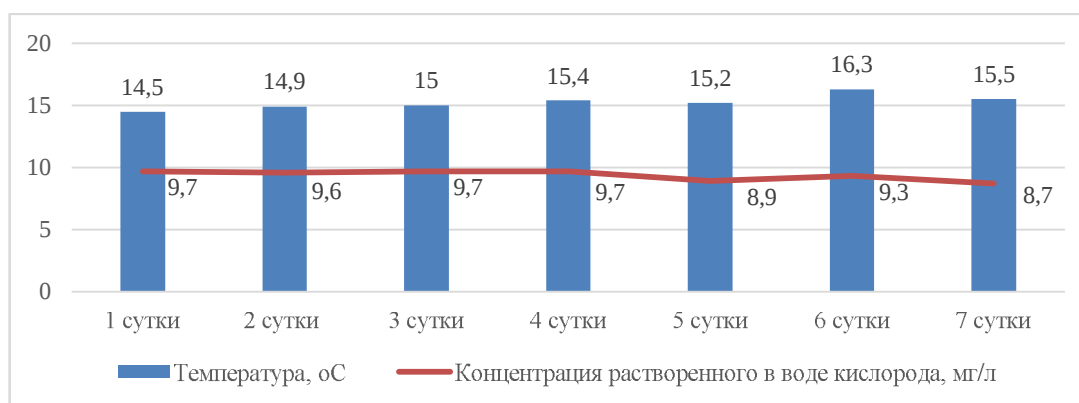


Рисунок 3. Показатели температурного и кислородного режимов в период инкубации икры осетровых в аппаратах «Вейса»

По данным представленной диаграммы в первые сутки значение температуры находилось на отметке 14,5°C при концентрации растворенного кислорода в воде 9,7 мг/л. На вторые сутки наблюдается небольшое повышение температуры на 0,4 °C и понижение кислорода на 0,1 мг/л. В период с 3 по 5 сутки средний показатель температуры составил 15,2, кислород на 3 и 4 сутках составил 9,7 мг/л на 5 сутки наблюдалось снижение кислорода на 0,8 мг/л и составил 8,9 мг/л. Наивысший показатель температуры приходится на 6 сутки который находился на отметке 16,3°C, кислород 9,3 мг/л. На седьмые сутки температура составила 15,5°C, кислород 8,7 мг/л. В период инкубации производили отбор проб развивающихся эмбрионов осетровых рыб, для исследования размерно-массовых показателей (таблица 2).

Таблица 2 – Размерно-массовые показатели эмбрионов осетровых рыб при инкубации в условиях регулируемых систем

Время от закладки на инкубацию		Вид рыбы						
		№1 Стерлядь						
		Масса, мг		Размеры, мм				
	$\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$	Cv, %	вертикальный		горизонтальный			
1	2	3	4	5	6	7		
12 часов 25 минут	9,94±0,11	1,3	2,46±0,04	1,9	2,06±0,04	2,8		
31 час 25 минут	12,3±0,18	1,7	2,56±0,28	12	2,2±0,27	12,9		
56 часов 25 минут	15,3±0,33	2,4	2,86±0,11	4,3	2,2±0,13	6,4		
80 часов 50 минут	12,6±0,29	2,4	3,03±0,04	1,6	2,43±0,09	3,8		
102 часа 50 минут	10,6±0,6	6,1	2,86±0,11	4,3	2,15±0,8	6,9		
126 часов 5 минут	14,9±0,11	0,8	2,9±0,07	2,8	1,93±0,09	4,8		
144 часа 10 минут	15,1±0,4	1,7	3,01±0,09	2,4	1,97±0,4	3,9		
№2 Стерлядь								
1	2	3	4	5	6	7		
12 часов 15 минут	9,76±0,18	2,1	2,23±0,11	5,6	1,73±0,09	5,4		
31 час 15 минут	11,86±0,11	1,05	2,56±0,11	4,8	2,17±0,16	7,8		
56 часов 15 минут	12,03±0,1	1,04	2,86±0,12	4,4	2,27±0,15	7,5		
80 часов 35 минут	12,9±0,13	1,26	2,9±0,07	2,8	2,23±0,16	7,6		
102 часа 35 минут	10,6±0,6	6,1	2,86±0,11	4,3	2,15±0,8	6,9		
126 часов 35 минут	9,93±0,18	2,07	2,9±0,07	2,8	2,3±0,13	7,1		
144 часа 15 минут	10,1±0,2	3,1	2,94±0,1	2,3	2,37±0,9	5,8		

Примечание: $\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$ - среднее значение и среднее линейное отклонение, Cv - коэффициент вариации.

По результатам таблицы 2 первый отбор проб развивающихся икринок проводили через 12 часов от закладки оплодотворенной икры на инкубацию для проведения исследования размерно-массовых показателей эмбрионов стерляди.

Отбор проб икринок от самки стерляди №1 проводили через 12 часов 25 минут, в этот период масса составила $9,94 \pm 0,11$ мг при коэффициенте вариации 1,3%, размеры вертикальный составил $2,46 \pm 0,04$ мм, горизонтальный - $2,06 \pm 0,04$ мм. В течении 1-3 суток наблюдалось стабильное увеличение массы от 9,94 до $15,3 \pm 0,33$ мг, затем в течении 4-5 суток наблюдалось уменьшение от 15,3 до $10,6 \pm 0,6$ мг, при коэффициенте вариации 6,1%. Через 144 часа 10 минут масса составила $15,1 \pm 0,4$ мг, размеры: вертикальный - $3,01 \pm 0,09$ мм, горизонтальный - $1,97 \pm 0,4$ мм. Первый отбор проб икринок от самки стерляди №2 проводили через 12 часов 15 минут, масса развивающихся икринок составила $9,76 \pm 0,18$ мг при коэффициенте вариации 2,1%, вертикальный размер составил $2,23 \pm 0,11$ мм, горизонтальный $1,73 \pm 0,09$ мм. В течении последующих четырех суток наблюдалось стабильное увеличение показателей массы развивающихся икринок с 9,76 до $12,9 \pm 0,13$ мг при коэффициенте вариации равном 1,26%. В течении 5 и в начале 6 суток наблюдалось уменьшение массы до $10,6$ и $9,93 \pm 0,18$ мг соответственно при коэффициенте вариации равном 2,07%. Через 144 часа 15 минут масса составила $10,1 \pm 0,2$ мг, коэффициент вариации составил 3,1%.

Таким образом проведенный анализ размерно-массовых показателей развивающихся икринок осетровых рыб в условиях регулируемых систем позволил выявить динамику таких показателей как масса икринок, вертикальный и горизонтальный размеры развивающихся икринок. Наиболее стабильный рост и развитие наблюдается у икринок отобранных от самки стерляди №1. Визуальное развитие эмбрионов осетровых рыб представлено на примере стерляди (*Acipenser ruthenus*) (рисунок 4).

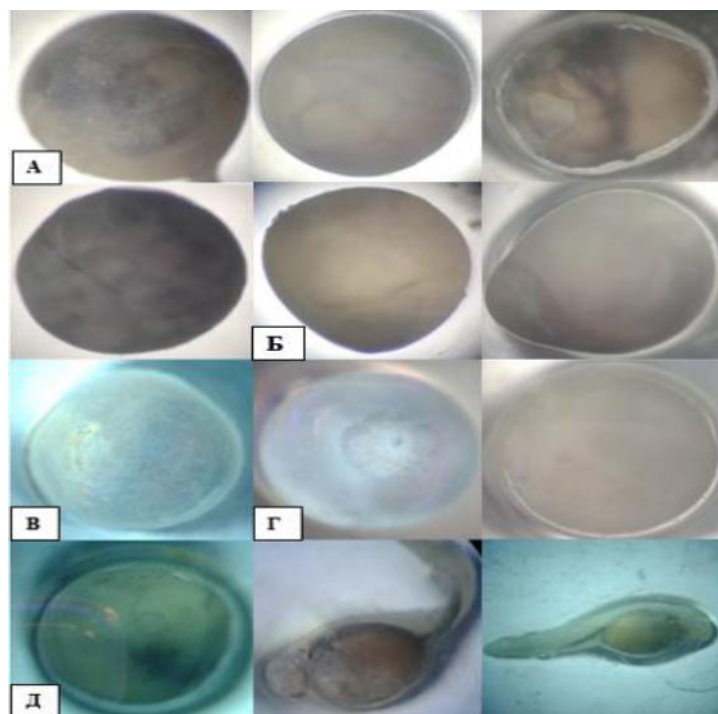


Рисунок 4. Эмбриональное развитие на примере стерляди (*Acipenser ruthenus*):
 А – стадия бластулы, Б – стадия гаструлы, В – стадия большой желточной пробки,
 Г – стадия маленькой желточной пробки и начало стадии нейрулы, Д – развитие зародыша от конца нейрулы до вылупления и освобождения из оболочек

В возрасте 12 часов при температуре равной 14,9°C наблюдалась стадия бластулы. Дробление происходило стабильно, бластомеры в анимальной области хорошо различимы. В возрасте 15 часов наблюдалось начало гастрюляции, ниже экватора образовалась пигментированная полоска. В возрасте 24 часов наблюдалась стадия большой желточной пробки. В возрасте 27 часов наблюдалась стадия маленькой желточной пробки. В возрасте 31 часа - начало стадии нейрулы. Под буквой Г представлено развитие зародыша на стадии, когда в оболочках конец хвостового стебля касается головы, затем представлен снимок вовремя освобождения от оболочек зародыша, на следующем снимке представлена предличинка стерляди (*Acipenser ruthenus*).

Таким образом, проведено искусственное воспроизводство осетровых рыб посредством поэтапной инкубации оплодотворенной икры в аппаратах «Вейса» и «Осетр», выявлены размерно-массовые показатели развивающихся икринок осетровых рыб в период инкубации в условиях регулируемых систем при среднем температурном 15,25°C и кислородном 9,3 мг/л режимах. Проведено слежение за эмбриональным развитием зародышей стерляди (*Acipenser ruthenus*). Исследования по данному направлению в дальнейшем будут продолжены.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чипинов В.Г. Маточные стада Каспийских осетровых рыб на предприятиях по их воспроизводству / В.Г. Чипинов // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. 2010. №1, - с. 114-119
2. Лютиков А.А. Влияние освещенности на эмбриональное развитие нельмы *Stenodus leucichthys nelma* (Salmoniformes: Coregonidae) / А.А. Лютиков // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. 2013. №1. – 146-153
3. Журавлева Н.Г. Влияние абиотических и биотических факторов среды на выживаемость эмбрионов и молоди рыб / Н.Г. Журавлева // Вестник МГТУ, том 12, №2, 2009 г., - с. 338-343
4. Боев А.А. Реакция производителей осетровых и карповых при стимуляции созревания препаратами гипофиза рыб в различных дозах. – В кн: «Экологическая физиология и биохимия рыб». Астрахань, 1979, т. 2. С. 7-9.
5. Williot P. 2002. Reproduction. In R. Billard (ed.) *Esturgeons et caviar*. Éditions Tec & Doc, Lavoisier. pp. 63–90.
6. Чебанов М.С. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб/ М.С. Чебанов, Е.В. Галич, Ю.Н. Чмырь – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – с. 80-84.
7. Подушка С.Б. 1986. Способ получения икры от самок осетровых рыб. Авторское свидетельство СССР №1412035
8. Детлаф Т.А. Развитие осетровых рыб (Созревание яиц, оплодотворение, развитие зародышей и предличинок) / Т.А. Детлаф, А.С. Гинзбург, О.И. Шмальгаузен – Издательство «Наука», Москва 1981. – с. 48 – 120.

ТҮЙІН

Осы мақалада бекіре тұқымдас балықтарды бақыланатын орта жағдайында көбейту және инкубациялау процесі кезінде эмбриональды даму ерекшеліктері келтірілген. Зерттеу жұмысы барысында оттегі және температуралық режим анықталды. Инкубация кезінде бекіре тұқымдас балықтардың дамып келе жатқан эмбриондарының өлшемдік-салмақтық көрсеткіштері белгіленді. Сүйрік (*Acipenser ruthenus*) балығы мысалында эмбрионның даму кезеңдері визуальды көрсетілді.

RESUME

This article describes the experience of artificial reproduction and the peculiarities of embryonic development of sturgeons during incubation in regulated systems. In the course of the studies, the oxygen and temperature regimes during the incubation period were determined, and the size and mass indices of developing embryos of sturgeon fish were studied. The example of sterlet (*Acipenser ruthenus*) visually represents the stage of development of embryos.

УДК 502.175

Д.Бакытжанқызы, магистрант

Г.М.Каримова, магистрант

Е.Е.Аюпов, PhD

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, г. Уральск

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН ГОРОДА УРАЛЬСКА

Аннотация

Изучено экологическое состояние почв рекреационных зон г.Уральска. Обнаружены микроэлементы, рассчитан уровень их загрязнения. Выявлен ряд корреляций между распределением по профилю марганца и меди.

Ключевые слова: ландшафт, рекреация, тяжелые металлы

Загрязнение почвы в ландшафтах неизбежно ухудшает санитарно-гигиеническое качество среды обитания человека. Среди загрязняющих веществ по масштабам загрязнения и степени воздействия на биологические объекты особое место занимают тяжелые металлы. Источники эмиссии тяжелых металлов в основном имеют техногенное происхождение как последствия урбанизации и индустриализации.

Город Уральск является промышленным центром с развитой сетью автодорог, промышленность города многоотраслевая, имеются предприятия машиностроения, развит строительный комплекс, имеются предприятия по переработке продукции сельского хозяйства. То есть, воздействие техногенной системы города на окружающую среду является комплексным и многопрофильным.

Накопление тяжелых металлов (ТМ) в почве и компонентах ландшафта является фактором развития экологически обусловленных заболеваний человека [1].

Скорость развития техносферы диктует необходимость продолжения мониторинговых исследований, в том числе на территории города, для которого характерно наличие источников техногенных загрязнений. Изучение региональных аспектов техногенных и природных факторов, влияющих на состояние окружающей природной среды в городах, позволит определить степень гигиенического неблагополучия и оптимальный перечень приоритетных тяжелых металлов для мониторинга объектов среды обитания.

Среди городских почв интересное и важное место занимают парково-рекреационные урболандшафты. В отличие от лесопарковых массивов, меньшие по площади городские парки, окруженные потенциальными источниками загрязнения, испытывают более значительный техногенный прессинг и, следовательно, в условиях быстро меняющейся городской геохимической обстановки более чувствительны к