

11. Кутикова, Л.А. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР / Л. А. Кутикова, Я. И. Старобогатов. – Л.: Наука, 1977. – 510 с.
12. Брагинский, Л.П. Размерно-весовая характеристика руководящих форм прудового зоопланктона / Л. П. Брагинский // Вопросы ихтиологии. – 1957. – Вып. 9. – С. 188–191.
13. Щербак, Л.Д. Соотношение размеров и весов у пресноводных ракообразных / Л. Д. Щербак // Докл. АН СССР. Нов. сер. – 1952. – № 2. – С. 153.
14. Правдин, И. Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 375 с.
15. Рокицкий, П. Ф. Введение в статистическую генетику / П.Ф. Рокицкий. – Мн.: «Вышэйшая школа», 1978. – 448 с.

**УДК 639.371.2(476)**

**ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛИЧИНОК ЛЕНСКОГО ОСЕТРА В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

В.В. Кончиц<sup>1</sup>, О.В. Усова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»

Республика Беларусь, г. Минск

viktorkonchic@mail.ru

<sup>2</sup>УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,

Республика Беларусь, Горки

oksana.usova.85@mail.ru

**EFFECT OF DENSITY ON LANDING MORPHOMETRIC PARAMETERS LTNA STURGEON LARVAE IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

Konchits V.V.<sup>1</sup>, Usova O.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>RUE «Fish industry institute» RUE «The Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry»

Republic of Belarus, Minsk

viktorkonchic@mail.ru

<sup>2</sup>UO "Belarusian State Agricultural Academy,"

Republic of Belarus, Gorki

oksana.usova.85@mail.ru

*(Поступила в редакцию 17.11.2011 г.)*

**Реферат.** По результатам проведенных исследований изучены биологические особенности личинок ленского осетра при выращивании в садках и определены наиболее оптимальные параметры их подращивания в условиях Республики Беларусь. Установлено, что морфометрические

показатели молоди ленского осетра подвержены влиянию абиотических и биотических факторов. Плотность посадки в определенном интервале может влиять на выживаемость личинок и динамику размерно-весовых показателей. Наиболее экономически выгодным и рациональным при выдерживании и переходе на искусственный корм являются плотности посадки 6,0 тыс. шт./м<sup>2</sup> и 2,0 тыс. шт./м<sup>2</sup> соответственно. Выживаемость при этом составляет более 77% и 67%, но площади потребуется намного меньше.

**Ключевые слова:** ленский осетр, предличинка, личинка, выдерживание, подращивание.

**Abstract.** The results of the studies examined the biological characteristics of the larvae of Lena sturgeon when grown in nurseries and determined the optimal parameters for their rearing in the Republic of Belarus. It is established that morphometric parameters of juvenile sturgeon Lena influenced abiotic and biotic factors. Planting density within a certain range can affect the survival of larvae and the dynamics of the size and weight indicators. The most cost-effective and efficient during curing and the transition to artificial feed are stocking densities 6.0 and 2.0 tys.sht./m<sup>2</sup> tys.sht./m<sup>2</sup> respectively. Survival in this case is more than 77% and 67%, but the area will require a lot less.

**Key words:** lena sturgeon, prelarva, larva, standing up, rearing.

**Введение.** В современных условиях проблема сохранения численности ценных видов рыб стоит особенно остро. Формирование запасов осетровых в Республике Беларусь на сегодняшний день определяется масштабами их выращивания в искусственных условиях.

Сибирский осетр (*Acipenser baeri* Brandt) является одним из перспективных и наиболее ценных объектов рыборазведения в Беларуси. Для выращивания в искусственных условиях используют, как правило, представителей ленской популяции (речная форма сибирского осетра). Рыбы данной популяции отличаются неприхотливостью к условиям обитания, устойчивостью к паразитарным заболеваниям, хорошим темпом роста в бассейнах и садках при полноценном кормлении. Производители, выращенные в этих условиях, дают полноценные половые продукты.

Известно, что изменения условий окружающей среды оказывают непосредственное влияние на параметры роста и развития рыб, на их рождаемость и смертность. Но, как правило, исследованию этих процессов на начальных стадиях развития организма уделяется мало внимания. В прошлом столетии были проведены исследования по биологии молоди на ранних этапах развития [1, 2, 3], влиянию различных факторов среды на морфологию осетровых рыб [4, 5]. В это время в качестве индикаторов начальных этапов развития организма начинают использовать морфофизиологические изменения индивидов, которые изучают и в наше время. В качестве морфофизиологических показателей

используются разнообразные признаки, но к главным из них относятся: размер и масса тела [6].

В настоящее время за неимением больших производственных площадей при интенсификации процесса подращивания личинок ленского осетра уделяется немало внимания вопросу применения уплотненных посадок. Первые опыты в данном направлении проводились еще в 1964 году В.В. Мильштейном [7]. Все большее значение приобретает метод выращивания рыбы в садках, бассейнах, замкнутых системах, т.е. выращивание большого количества рыбы на единице площади.

Целью настоящей работы является изучение биологических особенностей личинок ленского осетра при выращивании в садках и определение наиболее оптимальных параметров подращивания личинок ленского осетра в условиях Республики Беларусь.

**Материал и методика исследований.** В качестве исследуемого материала были использованы предличинки и личинки ленского осетра, полученные 6 мая 2011 года в инкубационном цехе центрального участка ОАО «Рыбхоз «Селец» от производителей, выращенных в условиях данного рыбоводного хозяйства. Проведение исследований осуществляли в два этапа: первый – выдерживание личинок (с 11 по 19 мая 2011 г.); второй – перевод их на искусственные корма (с 19 мая по 2 июня 2011 г.).

Испытывали три варианта отличающиеся плотностями посадки, при выдерживании личинок от 1,0 до 2,0 тыс. экз./м<sup>2</sup> и, при переводе на искусственный корм, от 2,0 до 6,0 тыс. экз./м<sup>2</sup>. За контроль взяты плотности посадки личинок в 1,5 тыс. экз./м<sup>2</sup> и 4,0 тыс. экз./м<sup>2</sup> соответственно, применяемые в Российской Федерации [8]. Кормление начали на 12 сутки после выклева при полном рассасывании желточного мешка. В первые четыре дня личинок кормили зоопланктоном из расчета около 21,0% от массы рыбы. На 5-й день вместе с зоопланктоном начали задавать стартовый комбикорм фирмы «Aller».

Опыт проведен с 4-кратной повторностью. Подсчет предличинок велся визуально по эталону 50 экз. Для проведения опыта использовали садки размером 0,6 x 0,4 x 0,4 м, площадью 0,24 м<sup>2</sup>. Отбор проб воды, фиксацию и последующий гидрохимический анализ проводили по общепринятым методикам [9, 10, 11, 12]. Измерение личинок проводили под бинокулярном с окуляр микрометром, после достижения личинками ленского осетра длины более 20 мм их измеряли с помощью линейки. Взвешивание личинок осуществляли на торсионных весах. Для установления степени разнородности личинок ленского осетра исследовали пластические признаки, а также устанавливали величину относительного среднесуточного прироста и величину коэффициента массонакопления.

Величину относительного среднесуточного прироста определяли по формуле:

$$C = 2 \times (M_2 - M_1) \times 100 / (M_1 + M_2) \times (T_2 - T_1),$$

где  $C$  – среднесуточный прирост, в % от массы тела;

$M_1$  и  $M_2$  – масса рыбы в начале и в конце периода, г;

$T_2, T_1$  – продолжительность периода, сутки (Винберг, 1956) [13].

Величину коэффициента массонакопления определяли по формуле:

$$K_m = 3 \times (M_2^{1/3} - M_1^{1/3}) / (T_2 - T_1),$$

где  $K_m$  – коэффициент массонакопления, %;

$M_1$  и  $M_2$  – масса рыбы в начале и в конце периода, г;

$T_2, T_1$  – продолжительность периода, сутки (Резников, 1979) [14].

После проведенных исследований собранный материал сравнивали по следующим показателям морфологических признаков личинок: общая длина тела, длина тела, длина туловища, длина хвоста, максимальная высота тела, минимальная высота тела, длина головы, высота головы, высота желточного мешка, длина желточного мешка, масса.

Статистическую обработку полученных данных проводили по стандартной методике с использованием пакета Microsoft Excel. Достоверность полученных данных оценивали по критерию Стьюдента.

**Результаты исследований и их обсуждение.** С целью разработки технологических приемов выращивания молоди осетровых в условиях Республики Беларусь проведен ряд экспериментов по изучению влияния плотности посадки на рост и выживаемость молоди ленского осетра. В ходе визуальных наблюдений каких-либо морфологических аномалий (грудных плавников, формы головы, обонятельных органов, формы тела, жаберных крышек, пищеварительной системы) у предличинок и личинок не выявлено.

В ходе исследований постоянно осуществляли контроль за температурным и гидрохимическим режимом, который на протяжении периода подращивания ленского осетра характеризовался стабильностью. Отмечены колебания температуры воды, при выдерживании предличинок, в пределах 17–18 °С. Средняя температура воды в период приучения личинок к искусственным кормам составила 21 °С и характеризовалась стабильностью, находясь в пределах 20–22 °С. Гидрохимические показатели воды больших отклонений от требований для выдерживания предличинок осетровых рыб не имели. Содержание растворенного в воде кислорода не опускалось ниже 9,8 мг/л и колебалось в пределах 9,8–12,0 мг/л. В пределах норм или близко к ним наблюдались и другие гидрохимические показатели.

Влияние плотности посадки на морфометрические признаки рассматривалось в динамике. Проанализированы характеристики пластических признаков предличинок ленского осетра при посадке на выдерживание с не рассосавшимся желточным мешком, предличинок с не

полностью рассосавшимся желточным мешком, личинок с полностью рассосавшимся желточным мешком и личинок при их переходе на искусственные корма.

Характеристика пластических признаков предличинок ленского осетра при посадке на выдерживание (т.е. исходного материала) представлена в таблице 1.

**Таблица 1.**

**Характеристика пластических признаков предличинок ленского осетра при посадке на выдерживание**

Показатель	Обозначение	Вариант 1 2,0 тыс. экз./м <sup>2</sup>	Вариант 2 (Контроль) 4,0 тыс. экз./м <sup>2</sup>	Вариант 3 6,0 тыс. экз./м <sup>2</sup>
		S ± δ	S ± δ	S ± δ
Общая длина тела, см	L	1,15±0,06	1,15±0,05	1,14±0,07
Длина тела, см	l	1,09±0,07	1,07±0,05	1,06±0,07
Длина туловища, см	ad	0,92±0,06	0,86±0,08	0,93±0,05
Длина хвоста, см	cd	0,24±0,06	0,25±0,06	0,25±0,06
Максимальная высота тела, см	H	0,24±0,02	0,28±0,03	0,26±0,01
Минимальная высота тела, см	h	0,17±0,01	0,17±0,01	0,17±0,01
Длина головы, см	Lсер	0,17±0,01	0,16±0,01	0,16±0,01
Высота головы, см	Hсер	0,17±0,01	0,17±0,02	0,17±0,01
Высота желточного мешка, см	Hv	0,22±0,01	0,22±0,01	0,22±0,02
Длина желточного мешка, см	Lv	0,37±0,02	0,38±0,01	0,37±0,03
Масса, мг	m	45,75±1,32	45±2,20	44,85±1,7

Проведенный анализ предличинок по одиннадцати признакам при посадки их на выдерживание (табл. 1) показал, что отличия морфологических показателей третьего и второго вариантов от контроля были незначительными. Это говорит об однородности исходного материала и поясняется тем, что предличинки, до начала опытов, находились в одинаковых условиях и не имели существенных отличий между собой. В дальнейшем при выдерживании их при различных плотностях посадки до рассасывания желточного мешка наблюдались отличия морфометрических признаков в различных вариантах (табл. 2).

Таблица 2.

**Характеристика пластических признаков восьмисуточных предличинок ленского осетра перед полным рассасыванием желточного мешка**

Показатель	Обозначение	Вариант 1		Вариант 2 (контроль)		Вариант 3	
		2,0 тыс. экз./м <sup>2</sup>		4,0 тыс. экз./м <sup>2</sup>		6,0 тыс. экз./м <sup>2</sup>	
		S ± δ	CV, %	S ± δ	CV, %	S ± δ	CV, %
Общая длина тела, см	L	1,26±0,04	3,13	1,27±0,04	3,25	1,30±0,05	3,63
Длина тела, см	l	1,19±0,05	4,58	1,17±0,04	3,81	1,21±0,04	3,27
Длина туловища, см	ad	0,99±0,05	4,82	1,03±0,06	6,19	1,09±0,09	8,32
Длина хвоста, см	cd	0,28±0,04 *	12,86	0,24±0,03	13,18	0,21±0,05	24,59
Максимальная высота тела, см	H	0,25±0,03	11,58	0,25±0,03	10,54	0,22±0,02*	10,90
Минимальная высота тела, см	h	0,23±0,02 *	8,12	0,21±0,01	5,80	0,22±0,02	9,81
Длина головы, см	Lсер	0,19±0,02 **	9,45	0,23±0,02	10,93	0,18±0,02**	10,96
Высота головы, см	Hсер	0,14±0,01 **	8,84	0,18±0,02	14,04	0,13±0,02***	13,40
Высота желточного мешка, см	Hv	0,17±0,03 **	17,31	0,20±0,01	6,82	0,17±0,02**	9,72
Длина желточного мешка, см	Lv	0,27±0,05 **	18,23	0,33±0,04	10,89	0,28±0,03**	9,13
Масса, мг	m	60,3±2,28	3,77	60,9±4,06	6,68	63,5±2,64	4,16

*Примечание:* здесь и далее \* достоверность отличий от контроля  $p < 0,05$ ,

\*\* достоверность отличий от контроля  $p < 0,01$ , \*\*\* достоверность отличий от контроля  $p < 0,001$ ,  $n=10$ .

Анализ данных таблицы 2 позволяет отметить, что между первым вариантом и контролем оказались достоверными различия по шести морфометрическим признакам из одиннадцати, что составляет 55%.

Достоверные различия между третьим вариантом и контролем отмечены по пяти признакам из одиннадцати, что составило 45%. Следовательно, можно говорить о том, что такой фактор, как плотность посадки непосредственно влияет на рост и развитие рыб. В первом

варианте такие показатели, как длина хвоста и минимальная высота тела, имели положительную динамику, а значения показателей длины и высоты головы наоборот уменьшались по отношению к контролю.

В дальнейших исследованиях с рассасыванием желточного мешка и переходе личинок на искусственный корм анализ пластических признаков проводили не по одиннадцати, а по пяти признакам, наиболее характерным для данного периода (табл. 3).

**Таблица 3.**

**Характеристика пластических признаков тринадцатисуточных личинок ленского осетра**

Показатель	Обозначение	Вариант 1		Вариант 2 (контроль)		Вариант 3	
		1,0 тыс. экз./м <sup>2</sup>		1,5 тыс. экз./м <sup>2</sup>		2,0 тыс. экз./м <sup>2</sup>	
		S ± δ	CV, %	S ± δ	CV, %	S ± δ	CV, %
Общая длина тела, см	L	2,07±0,08	3,98	2,02±0,08	3,91	2,01±0,09	4,36
Длина головы, см	Lсер	0,41±0,09*	21,34	0,49±0,02	4,98	0,49±0,02	4,98
Длина хвоста, см	cd	0,4±0,05**	13,18	0,48±0,04	7,44	0,48±0,04	7,44
Длина туловища, см	ad	1,67±0,04**	2,52	1,55±0,09	5,59	1,54±0,10	6,34
Масса, мг	m	121,65±2,07	1,70	122,7±3,25	2,65	126,1±1,33*	1,05

Из данных таблицы 3 видно, что в первом варианте имеются статистические отличия от контроля по трем признакам из пяти. Однако лишь один из них (длина туловища) имеет положительную динамику в сравнении с контролем. Показатели третьего варианта статистически отличаются от контроля по одному признаку (средняя масса личинок) из пяти (80%). Данный показатель больше, чем во втором варианте на 3,4 мг. Следовательно, плотность посадки в 2,0 тыс. экз./м<sup>2</sup> не сказывается отрицательно на подращивании личинок ленского осетра и она может быть рекомендована как исходный норматив при приучении личинок к искусственным кормам в промышленных масштабах.

Анализ пластических признаков личинок ленского осетра после рассасывания желточного мешка представлен в таблице 4.

Таблица 4.

**Характеристика пластических признаков двадцати шестисуточных личинок ленского осетра после полного рассасывания желточного мешка**

Показатель	Обозначение	Вариант 1		Вариант 2 (контроль)		Вариант 3	
		1,0 тыс. экз./м <sup>2</sup>		1,5 тыс. экз./м <sup>2</sup>		2,0 тыс. экз./м <sup>2</sup>	
		S ± δ	CV, %	S ± δ	CV, %	S ± δ	CV, %
Общая длина тела, см	L	3,27±0,19*	5,95	3,08±0,17	5,48	3,05±0,16	5,41
Длина головы, см	L <sub>сер</sub>	0,17±0,07	9,85	0,72±0,03	4,86	0,70±0,08	11,17
Длина хвоста, см	cd	0,69±0,07	9,86	0,69±0,05	7,15	0,67±0,07	10,67
Длина туловища, см	ad	2,58±0,15*	5,73	2,39±0,13	5,42	2,38±0,12	5,07
Масса, мг	m	230,4±14,4	6,24	223,05±19,5	8,75	228,00±18,4	8,08

Анализ данных таблицы 4 свидетельствует, что лучшим темпом роста отличались личинки первого варианта при низкой плотности посадки (1,0 тыс. экз./м<sup>2</sup>). Они выделялись наиболее высоким темпом линейного роста. В то же время в третьем варианте, при более высокой плотности посадки (2,0 тыс. экз./м<sup>2</sup>), различия по всем признакам были незначительны и один из наиболее важных показателей (масса тела) хотя и не значительно, но отличается от контроля и имеет положительную динамику. Это еще раз подтверждает, что плотность посадки в 2,0 тыс. экз./м<sup>2</sup> может быть рекомендована как исходный норматив при приучении личинок ленского осетра к искусственным кормам.

Кроме морфометрических показателей предличинок мы сделали попытку проанализировать изменения размеров желточного мешка и определить степень его деформации. В норме показатель деформации желточного мешка должен составлять 0,55–0,69, а для деформированного желточного мешка данное значение уменьшается до 0,2–0,44. Известно, что небольшой желточный мешок, а также излишний его объем негативно влияют на нормальное развитие в дальнейшем [8]. Изменения показателя деформации желточного мешка у личинок ленского осетра отображены в таблице 5.



Таблица 5.

**Изменения показателя деформации желточного мешка у личинок  
ленского осетра**

Дата	11 мая 2011 г.			12 мая 2011 г.			13 мая 2011 г.			14 мая 2011 г.		
	Вариант 1	Вариант 2 (контроль)	Вариант 3	Вариант 1	Вариант 2 (контроль)	Вариант 3	Вариант 1	Вариант 2 (контроль)	Вариант 3	Вариант 1	Вариант 2 (контроль)	Вариант 3
Плотность посадки, тыс экз./м <sup>2</sup>	2,0	4,0	6,0	2,0	4,0	6,0	2,0	4,0	6,0	2,0	4,0	6,0
Показатель деформации желточного мешка	0,60	0,59	0,59	0,62	0,63	0,60	0,59	0,57	0,60	0,61	0,60	0,60

Анализ таблицы 5 позволяет сделать следующее заключение: показатель деформации желточного мешка у предличинок находился в пределах 0,55–0,69, что соответствует норме. И лишь у единичных экземпляров этот показатель отклонялся от нормы на 0,05, 0,1 и находился в пределах 0,50–0,79. Это свидетельствует о том, что эндогенные ресурсы предличинок ленского осетра достаточны для обеспечения дальнейшего роста и нормального развития на последующем этапе. Плотность посадки не влияла на данный показатель.

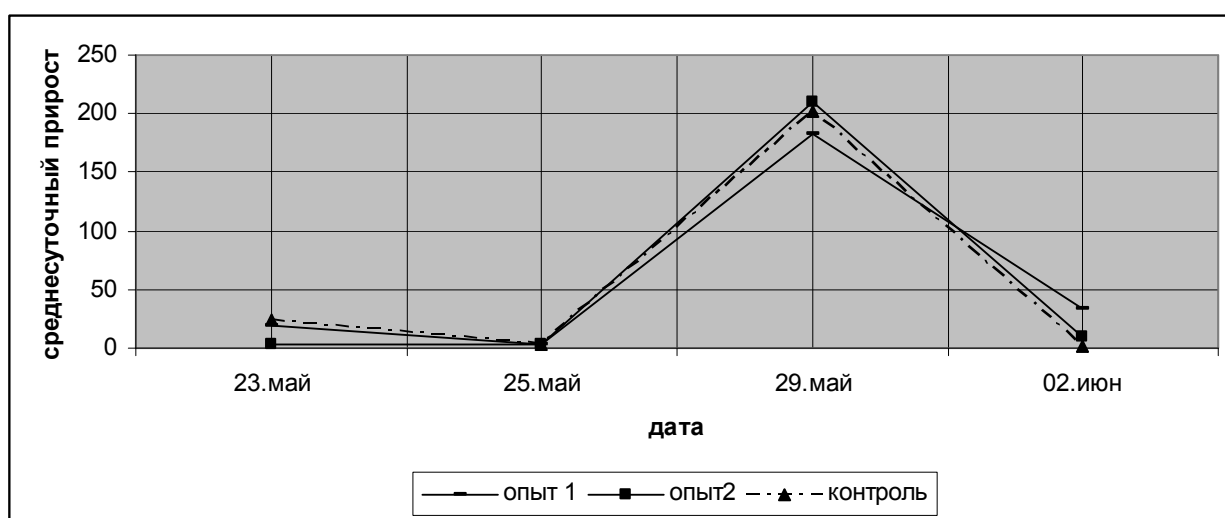
Важное значение для выявления разнородности личинок имеет определение среднесуточного прироста и коэффициента масонакопления. Динамика рыбоводных показателей этапа перевода личинок ленского осетра на искусственный корм представлена в таблице 6.

Таблица 6.

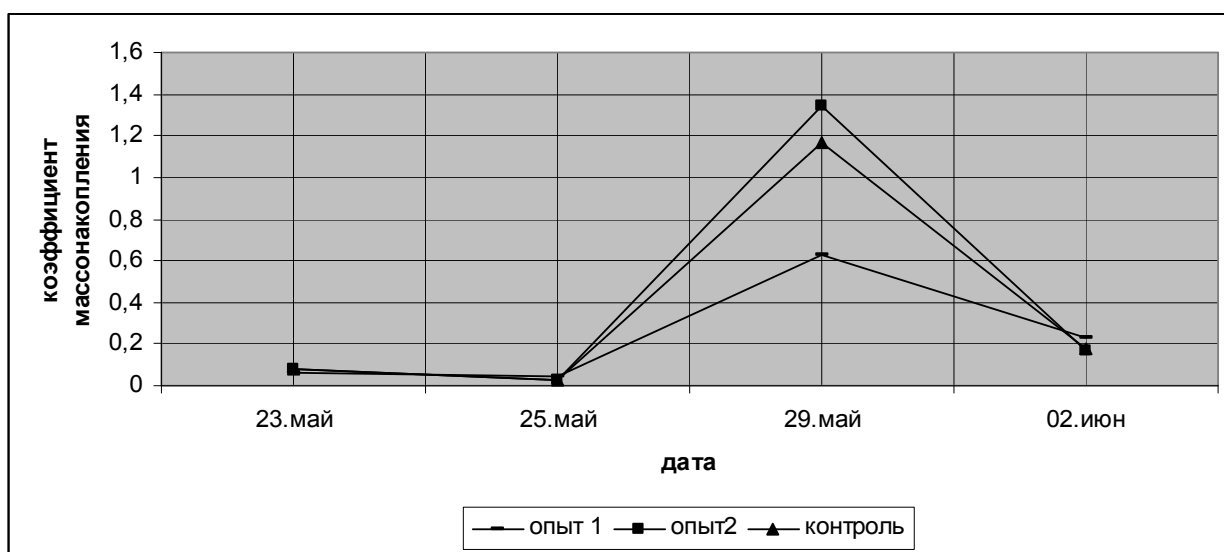
**Динамика величин рыбоводных показателей в процессе перевода  
личинок ленского осетра на искусственный корм**

Показатель	23.05			25.05			29.05			02.06		
	Вариант 1	Вариант 2 (контроль)	Вариант 3	Вариант 1	Вариант 2 (контроль)	Вариант 3	Вариант 1	Вариант 2 (контроль)	Вариант 3	Вариант 1	Вариант 2 (контроль)	Вариант 3
Плотность посадки, тыс. экз./м <sup>2</sup>	1,0	1,5	2,0	1,0	1,5	2,0	1,0	1,5	2,0	1,0	1,5	2,0
Длина тела, см	1,99	2,04	2,03	2,09	2,19	2,30	2,99	3,13	3,05	3,27	3,08	3,05
Масса, мг	127,3	130,4	127,1	129,3	132,0	128,7	205,7	221,4	220,3	230,4	223,1	228,0
Длительность периода, сутки	4			2			4			3		
Среднесуточный прирост, %	18,65	24,34	3,16	3,12	2,44	2,5	182,5	202,3	209,9	33,98	2,29	10,31
Км, %	0,06	0,08	0,08	0,04	0,03	0,03	0,63	1,17	1,34	0,23	0,18	0,17

Анализ данных таблицы 6 позволяет отметить, что пик увеличения средней массы личинок ленского осетра отмечался в период с 25 по 29 мая и прирост составил 76,4, 89,4 и 91,6 мг во всех трех вариантах соответственно. При этом важно отметить, что в третьем варианте, с уплотненной посадкой в 2 тыс. экз./м<sup>2</sup>, прирост массы был больше, чем в контрольной группе на 2,2 мг. Длина личинок увеличивалась максимально также в период с 25 по 29 мая и составила 0,90, 0,94 и 1,02 см соответственно. Из данных таблицы также видно, что плотность в 2 тыс. экз./м<sup>2</sup> не оказала отрицательного влияния на темп линейного роста личинок. Динамика величин среднесуточного прироста и коэффициента массонакопления личинок ленского осетра при различных плотностях посадки представлена на рисунках 1 и 2 соответственно.



**Рисунок 1.** Динамика величины среднесуточного прироста личинок ленского осетра при различных плотностях посадки (этап перехода на искусственные корма).



**Рисунок 2.** Динамика величины коэффициента массонакопления личинок ленского осетра при различных плотностях посадки (этап перехода на искусственные корма).

Анализ рисунка 2 показывает, что максимальные значения среднесуточного прироста были в третьем варианте, а минимальные в первом. За период с 25 по 31 мая коэффициент массонакопления в первом варианте был ниже, чем в контроле и в третьем варианте, и лишь только к концу периода перевода на искусственные корма (2 июня) был выше на 0,05% и 0,06% соответственно.

В период с 23 по 25 мая наблюдалось уменьшение коэффициента массонакопления, что объясняется резким снижением количества зоопланктона, поступающего с подачей воды, можно предполагать, что личинкам несколько не хватало естественной пищи.

Максимальный среднесуточный прирост при плотности посадки 2 тыс. экз./м<sup>2</sup> составил 209,9%, что больше чем в контроле на 7,6%; при плотности посадки 1,0 тыс. экз./м<sup>2</sup> – 182,5%, что меньше чем во втором варианте на 19,8%.

Максимальное значение величины коэффициента массонакопления в контроле и третьем варианте между собой отличались незначительно. Разница между ними составила 0,17%, в то время как значение данного показателя в первом варианте было меньше, чем в контроле на 0,54%. Следовательно учитывая изложенное выше, а также и то, что при уплотненной посадке пищевой поисковый рефлекс у молоди ленского осетра вырабатывается быстрее, плотность 2,0 экз./м<sup>2</sup> может быть рекомендована как временный норматив при промышленном приучении личинок к искусственным кормам.

Проведенные исследования по выдерживанию предличинок и приучению их к искусственным кормам позволяют заключить следующее. При выдерживании в контрольной группе получена выживаемость ленского осетра 60,4%, что практически соответствует нормативам в 60%, применяемым в России [8]. В опытах первого варианта получена самая высокая выживаемость, превышающая контроль на 22,5%. При переводе личинок на искусственные корма отмечено снижение выживаемости с увеличением плотности посадки. Лучшие результаты получены в первом варианте (табл. 7).

**Таблица 7.**

**Результаты опыта подращивания личинок ленского осетра**

Показатели	Период выдерживания			Период перевода на искусственные корма		
	вариант 1	вариант 2 (контроль)	вариант 3	вариант 1	вариант 2 (контроль)	вариант 3
Плотность посадки, тыс. экз./м <sup>2</sup>	2,0	4,0	6,0	1,0	1,5	2,0
Выживаемость средняя по вариантам, %	82,9	60,4	64,6	77,3	69,2	67,9

В то же время плотности посадки 2,0 тыс.шт./м<sup>2</sup> при выдерживании и 1,0 тыс. шт./м<sup>2</sup> при переходе на искусственный не могут быть рекомендованы для использования в промышленных условиях, так как требуют большого количества производственных площадей и, следовательно, с экономической точки зрения являются менее выгодными. Разница по выживаемости между вторым и третьим вариантом при выдерживании и переходе на искусственный корм незначительная: 4,2% и 1,3% соответственно, а площадей потребуется меньше. Следовательно, плотности 6,0 тыс. шт./м<sup>2</sup> при выдерживании и 2,0 тыс. шт./м<sup>2</sup> при переходе на искусственный корм могут быть рекомендованы для промышленного использования.

**Заключение.** Анализ полученных результатов выдерживания и перевода личинок ленского осетра на искусственные корма позволяет сделать следующие выводы:

1. При исследовании динамики морфометрических показателей молоди ленского осетра выявлено, что данные показатели подвержены влиянию абиотических и биотических факторов. Плотность посадки в определенном интервале может влиять на выживаемость личинок и динамику размерно-весовых показателей.

2. При выдерживании предличинок с применением уплотненной посадки показатель деформации желточного мешка находился в норме – 0,55–0,69. Это свидетельствует о том, что эндогенные ресурсы предличинок ленского осетра достаточны для обеспечения дальнейшего роста и нормального развития на последующем этапе

3. Наиболее экономически выгодным и рациональным при выдерживании и переходе на искусственный корм являются плотности посадки 6,0 тыс. экз./м<sup>2</sup> и 2,0 тыс. экз./м<sup>2</sup> соответственно. Выживаемость при этом составляет более 77% и 67%, но площади потребуется намного меньше.

## **Список использованных источников**

1. Драгомиров, Н.И. Видовые особенности личинок осетровых рыб на стадии вылупления / Н.И. Драгомиров // Доклад АН СССР. – 1953. – Т. 93, № 3. – С. 551–554.
2. Драгомиров, Н.И. Личиночное развитие Волго-Каспийского осетра / Н.Л. Драгомиров. – М.: Ин-т морфол. Животных АН СССР, 1957. – Вып. 20. – С. 187–231.
3. Гербильский, Н.Л. Развитие структуры и функции различных частей пищеварительной системы личинок осетровых в период перехода от желточного питания к усвоению пищи, поглощенной извне / Н.Л. Гербильский // Тезисы докл. науч. сессии ЛГУ. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1954. – С.54–55.

4. Меньшиков, М.И. О географической изменчивости сибирского осетра *Acipenser baeri brandt* / М.И. Меньшиков // Доклады АН СССР: Нов. сер. – 1947. – Т. 55, № 4. – С. 371–374.
5. Касимов, Р.Ю. Изменение отношения к свету и температуре некоторых видов осетровых в раннем онтогенезе / Р.Ю. Касимов // Осетровое хоз-во в водоемах СССР – М., 1963. – С. 65–68.
6. Смирнова, Е.Н. Морфоэкологический анализ развития рыб / Е.Н. Смирнова // Труды Института морфологии животных. – 1967. – С. 64–69.
7. Мильштейн, В.В. Совершенствование биотехники разведения осетровых / В.В. Мильштейн. – М.: Пищ. Пром-ть, 1964. – С. 22.
8. Пономарев, С.В. Осетроводство на интенсивной основе / С.В. Пономарев, Д.И. Иванов. – М.: Издат. «Колос», 2009. – 312 с.
9. Алекин, О.А. Основы гидрохимии / О.А. Алекин. – Л.: Гидрометеиздат, 1954. – 296 с.
10. Инструкция по химическому анализу воды прудов. – М.: ВНИИПРХ, 1985. – 46 с.
11. Лурье, Ю.Ю. Унифицированные методы анализа вод СССР / Гидрохимический институт. – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – Вып. 1. – 144 с.
12. Поляков, Г.Д. Пособие по гидрохимии для рыбоводов / Г.Д. Поляков. – М.: Пищепромиздат, 1950. – 88 с.
13. Винберг Г.Г. Интенсивность обмена и пищевые потребности рыб / Г.Г. Винберг. – Минск: Белорусский университет, 1956. – 253 с.
14. Стандартная модель массонакопления рыбы / В.Ф. Резников [и др.] // Тр. ВНИИПРХ. – 1979. – Вып. 2. – С. 182–190.

**УДК 597.0/5 – 14**

### **ЭКСПРЕСС-ГИСТОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД КОНТРОЛЯ ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ОСЕТРОВЫХ РЫБ**

М.С. Козий, И.М. Шерман, В.А. Корниенко, В.Ю. Шевченко  
Херсонский государственный аграрный университет, Украина  
shevchenco@ksau.kherson.ua

### **EXPRESS-HISTOLOGICAL METHOD MONITORING OF DEVELOPMENT EMBRYONIC OF ACIPENSERIDAE FISHES**

Koziy M.S., Sherman I.M., Kornienko V.A., Shevchenko V.J.  
Kherson state agricultural university, Ukraine  
shevchenco@ksau.kherson.ua

*(Поступила в редакцию 21.02.2011 г.)*

**Реферат.** Представлен эффективный метод изучения развития эмбрионов рыб. Перспективы его применения на практике в лабораторных и промышленных условиях показано на рисунке.

**Ключевые слова:** эмбрионы, рыбы, осетры.