

THE CALCULATION OF THE CARP FISH DENSITY IN POLY CULTURE*O. Shandruk, J. Gryb, M. Borbat*

Analyzed the calculation of carp fish density in polyculture by the food base: phytoplankton, zooplankton, zoobenthos, higher aquatic plants (HAP). We propose a calculation taking into account the silt ponds and epibioses (periphyton) on higher aquatic vegetation.

УДК 639.371.2.041

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПЕРЕВОДА ЛИЧИНОК
ЛЕНСКОГО ОСЕТРА НА ИСКУССТВЕННЫЕ КОРМА
В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ****В.В. Кончиц¹, О.В. Усова²**¹ РУП "Институт рыбного хозяйства", Минск, Беларусь,² УО "Белорусская государственная сельскохозяйственная академия",
Горки, Беларусь

По результатам исследований для условий Беларуси определены технологические параметры перевода личинок ленского осетра на искусственные корма. Установлено, что при переходе личинок на такие корма большое значение имеет наличие необходимого количества поступающего в пищу зоопланктона. Плотность посадки в 2,0 экз./м² является оптимальной для промышленного использования в условиях Беларуси, при этом показатель выживаемости составляет более 69%.

Включение в аквакультуру Беларуси новых ценных видов рыб, в частности сибирского осетра (*Acipenser baeri Brandt*) ленской популяции (далее — ленского осетра), требует проведения научно-исследовательских работ, направленных на всестороннее изучение особенностей воспроизводства, развития и выращивания объекта.

Ценность ленского осетра как объекта рыборазведения, наряду с высокими пищевыми качествами, заключается в том, что он является одним из наиболее технологичных объектов при выращивании в искусственных условиях: он легко переходит на питание искусственными кормами, привыкает к операциям рыбоводных технологий, кроме того, со второго года жизни (0,5 кг) уничтожает малоценных и сорных рыб в прудах.

Характер питания сибирского осетра и отсутствие природного инстинкта ската в море дают основание рассматривать его в качестве перспективного объекта осетрового хозяйства в пресноводных водоёмах [1].

Являясь бентосоюдной рыбой, ленский осетр не конкурирует с такими ценными видами рыб, как веслонос, белый амур, что позволяет совместное выращивание их в поликультуре.

Мировой опыт работ по товарному выращиванию ленского осетра показал, что для успешного развития товарного производства требуются наличие в хозяйствах domestцированных ремонтно-маточных стад, освоение воспроизводства и организация выращивания жизнестойкой молоди и сеголеток.

При искусственном выращивании молоди ленского осетра имеется ряд наиболее ответственных моментов, которые в дальнейшем определяют его жизнестойкость и качество. Одним из важных этапов при выращивании рыбопосадочного материала является перевод личинок на искусственные корма.

Необходимость изучения данного процесса возникла в связи с отсутствием в Республике Беларусь технологического регламента перевода личинок ленского осетра на искусственные корма, что в

конечном итоге тормозит развитие товарного осетроводства.

Цель работы — определение технологических параметров приучения личинок ленского осетра к искусственным кормам в условиях Республики Беларусь.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исходным материалом для проведения опытов по переводу личинок ленского осетра на искусственные корма служили личинки в возрасте 12 дней, выдержанные в условиях ОАО “Рыбхоз “Селец” Березовского района Брестской области.

Приучение к искусственным кормам личинок осуществляли в условиях инкубационного цеха ОАО “Рыбхоз “Селец” в период с 19 мая по 2 июня 2011 г. по схеме, приведенной в табл. 1.

Перевод личинок ленского осетра на искусственные корма начали с момента перехода предличинок на активное питание при средней массе 45 мг.

Опыты проводили в садках размером 0,6×0,4×0,4 площадью 0,24 м².

Схемой опытов предусматривалось три варианта, отличающиеся плотностью посадки — от 1,0 до 2,0 тыс. экз./м². В качестве контроля взята плотность посадки личинок в 1,5 тыс. экз./м², применяемая в Российской Федерации [2].

Таблица 1. Схема опытов перевода личинок на искусственные корма

Вариант	Номер садка	Плотность, тыс.	
		экз./м ²	экз./садок
I-B	1	1,0	240
	2	1,0	240
	3	1,0	240
	4	1,0	240
II-B (контроль)	5	1,5	360
	6	1,5	360
	7	1,5	360
III-B	8	2,0	480
	9	2,0	480
	10	2,0	480
	11	2,0	480
Всего	11		3960

При проведении опытов соблюдали следующие условия: глубину воды в садках поддерживали на уровне 25–30 см, очистку дна и стенок садков осуществляли с помощью сифона перед каждым кормлением, дополнительную очистку проводили по мере их загрязнения.

Известно, что одним из самых ответственных моментов при подращивании молоди осетровых является своевременная очистка садков от несъеденных остатков корма, фекалий рыб [3, 4]. Для улучшения условий освещенности помещения установлено дополнительное освещение дневного света (две лампы мощностью 60 Вт).

Отбор проб воды, фиксацию и последующий гидрохимический анализ проводили по общепринятым методикам [5–7]. Контроль параметров температурного и гидрохимического режима воды осуществляли постоянно. Температуру измеряли 3 раза в сутки в 7, 14 и 19 часов. Гидрохимический режим исследовали ежедневно.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На стадии приучения личинок ленского осетра к искусственным кормам важно создать условия среды, соответствующие их биологическим потребностям. Резкие колебания и отклонения температурного и гидрохимического режима от существующих нормативов могут спровоцировать различные заболевания и массовую гибель.

Известно, что факторы окружающей среды оказывают как положительное, так и отрицательное воздействие на рыб на ранних стадиях развития. В этой связи в период приучения личинок к искусственным кормам проводили исследования температурного и гидрохимического режима воды в садках. Результаты исследования гидрохимического и температурного режима воды представлены в табл. 2.

Анализ данных табл. 2 свидетельствует о том, что средняя температура воды за период наблюдения находилась в пределах 21°C и характеризовалась стабильностью (20–22°C), лишь несколько дней она отмечалась на уровне 19,5°C и один раз — 23°C.

Таблица 2. Температурный и гидрохимический режим в период перевода личинок на искусственные корма

Дата	Показатели									
	Температура воды, °С	Кислород, мг/л	рН	Нитриты, мг N/л	Азот аммонийный, мг N/л	Фосфаты, мг P/л	Окисляемость		СО ₂ , мг/л	Железо общее, мг/л
							перманганатная, мг O/л	агрессивная, %		
19.05	20,0	11,3	8,8	0,008	0,21	0,010	9,6	24	0,0	0,08
20.05	19,5	11,0	8,7	0,004	0,20	0,008	10,0	20,0	0,0	0,09
21.05	20,5	10,4	8,7	0,004	0,20	0,008	10,8	21,0	0,0	0,10
22.05	21,4	10,5	8,7	0,005	0,20	0,010	11,2	21,0	0,0	0,13
23.05	21,8	10,5	8,7	0,006	0,20	0,010	12,2	22,0	0,0	0,18
24.05	22,8	10,2	8,7	0,006	0,20	0,008	12,9	25,0	0,0	0,19
25.05	21,5	9,8	8,8	0,005	0,20	0,007	13,1	29,0	0,0	0,20
26.05	20,5	9,3	8,9	0,005	0,20	0,006	13,8	33,0	0,0	0,20
27.05	19,5	10,5	8,9	0,004	0,20	0,005	14,4	46,0	0,0	0,21
28.05	20,0	10,5	8,6	0,004	0,22	0,06	14,0	40,0	0,0	0,23
29.05.	20,2	10,0	8,5	0,005	0,23	0,007	13,8	39,0	0,0	0,24,
30.05	20,0	9,8	8,4	0,006	0,25	0,008	13,4	38,0	0,0	0,25
31.05	21,0	10,1	8,3	0,006	0,26	0,009	13,0	35,0	0,0	0,27
01.06	22,0	10,2	8,1	0,007	0,28	0,010	12,8	35,0	0,0	0,26
02.06	22,5	9,8	8,0	0,008	0,30	0,010	12,2	34,0	0,0	0,29
Сред.	21,0									

Гидрохимический режим воды в садках характеризовался высокими показателями содержания кислорода (9,3–11,3 мг/л) и стабильностью других гидрохимических показателей. Динамика температурных и некоторых гидрохимических показателей воды за период приучения личинок к искусственным кормам представлена диаграммой на рис. 1.

Перевод личинок ленского осетра на искусственные корма осуществляли в течение 15 дней. В первые 4 дня их кормили зоопланктоном из расчета около 21,0% массы рыбы, на 5-й день вместе с зоопланктоном начали задавать стартовый комбикорм фирмы "Aller". При определении ориентировочной нормы корма в зависимости от температуры

и массы рыбы пользовались данными С.В. Пономарёва [8], приведенными в табл. 3 (графа до 0,1).

Динамика перевода личинок ленского осетра на искусственные корма приведена в табл. 4.

На 16-й день после начала опытов подращиваемая молодь ленского осетра в возрасте 27 дней 95% потребляла искусственный корм. Кормление естественным кормом полностью не прекращали, учитывали важность при организации кормления нахождения в течение первого месяца в рационе молоди осетровых рыб живого корма [9].

К концу опыта средняя масса молоди ленского осетра достигла 134 мг, прирост за период перевода личинок на искусственные корма составил

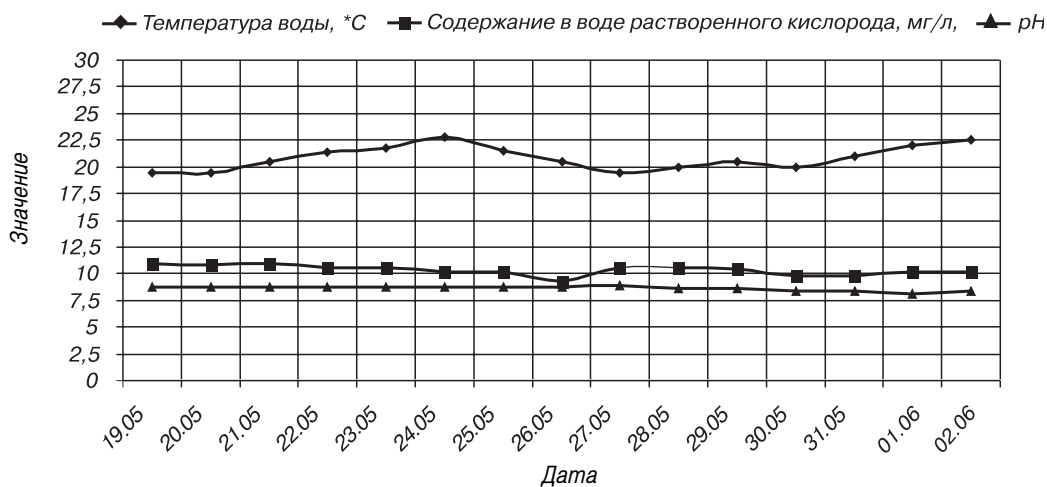


Рис. 1. Динамика некоторых гидрохимических показателей воды за период перевода личинок на искусственные корма

Таблица 3. Суточная норма кормления молоди осетровых рыб стартовыми комби-кормами, % от массы тела

Температура воды, °C	Масса рыбы, г				
	до 0,1	0,1–0,3	0,3–0,5	0,5–1,5	1,5–3,0
12	14	12	11	8	6
14	16	14	13	9	7
16	18	16	15	11	8
18	21	19	16	12	10
20	23	21	18	14	12
22	25	23	20	16	13
24	27	25	22	17	14
26	30	27	24	17	14
28	27	24	21	15	12

Таблица 4. Динамика перевода личинок ленского осетра на искусственные корма

Дата	Средняя масса, мг	Показатель											
		Вид задаваемого корма											
		естественный						искусственный					
		I-B		II-B		III-B		I-B		II-B		III-B	
г/сут	%	г/сут	%	г/сут	%	г/сут	%	г/сут	%	г/сут	%		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
19.05	45	2,26	100,0	3,40	100,0	4,53	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20.05	45	2,26	100,0	3,40	100,0	4,53	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21.05	45	2,26	100,0	3,40	100,0	4,53	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
22.05	45	2,26	100,0	3,40	100,0	4,53	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23.05	84	4,55	98,1	6,82	98,0	9,08	98,1	0,09	1,9	0,14	2,0	0,18	1,9
24.05	84	4,50	97,0	6,75	97,0	8,99	97,0	0,14	3,0	0,21	3,0	0,28	3,0
25.05	84	4,79	95,0	7,18	95,0	9,58	95,0	0,25	5,0	0,38	5,0	0,50	5,0
26.05	87	4,32	90,0	6,48	90,0	8,64	90,0	0,48	10,0	0,72	10,0	0,96	10,0
27.05	87	4,08	85,0	6,12	85,0	8,16	85,0	0,72	15,0	1,08	15,0	1,44	15,0
28.05	110	4,55	75,0	6,83	75,0	9,10	75,0	1,52	25,0	2,28	25,0	3,04	25,0
29.05	110	3,64	60,0	5,47	60,0	7,28	60,0	2,43	40,0	3,64	40,0	4,86	40,0
30.05	110	2,73	45,0	4,10	45,1	5,46	45,0	3,34	55,0	5,00	54,9	6,68	55,0
31.05	134	2,81	35,0	4,22	35,0	7,08	44,0	5,23	65,0	7,84	65,0	9,00	56,0
01.06	134	1,21	15,0	1,81	15,0	2,41	15,0	6,83	85,0	10,25	85,0	13,67	85,0
02.06	134	0,40	5,0	0,60	5,0	0,80	5,0	7,64	95,0	11,46	95,0	15,28	95,0

89 мг, уродств различного характера обнаружено не было.

Исследуя темп роста личинок, причаемых к искусственному корму, можно отметить, что их исходная средняя масса в первом варианте была на 3,5 мг выше, чем в третьем, но ко 2 июня средняя масса личинок в первом варианте уступала массе личинок третьего варианта на 3 мг (табл. 5).

Анализ данных табл. 5 свидетельствует о том, что увеличение плотности посадки до 2,0 экз./м² не сказалось

отрицательно на темпе роста личинок ленского осетра.

При сравнении средней массы личинок ленского осетра, подращиваемых в условиях ОАО "Рыбхоз "Селец", с российскими данными [10] видно, что средняя масса личинок в нашем эксперименте в возрасте 14 и 26 сут была ниже, и только в возрасте 19 сут превышала российский показатель на 11,5 мг (табл. 6).

По нашему мнению, на этот результат оказало положительное влияние наличие в данный период времени большого ко-

Таблица 5. Динамика массы личинок ленского осетра при переходе на искусственный корм

Показатель	Дата								
	21.05.11			26.05.11			02.06.11		
Варианты	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Средняя масса по вариантам, мг	47,5	43,5	44	85,5	86	89,5	133,5	132	136,5

Таблица 6. Сравнительная динамика изменения массы тела ленского осетра за период перевода на искусственный корм

Показатель	Дата		
	21.05.11	26.05.11	02.06.11
Возраст рыб, сут	14	19	26
Средняя масса, мг (рыбхоз „Селец“)	45	87	134
Средняя масса, мг(российские данные)	53	75,5	210

личества зоопланктона, поступающего в лотки из водоподающего канала.

Рыбоводные результаты перевода личинок на искусственные корма в опытном рыбхозе “Селец” представлены в табл. 7.

Анализ данных табл. 7 позволяет отметить тенденцию снижения выживаемости и средней массы с увеличением плотности посадки. Наилучшие результаты по всем показателям получены в первом варианте. В тоже время этот вариант не может быть рекомендован для промышленного применения из-за потребности больших производственных площадей. Разница по выживаемости между вторым и третьим вариантом незначительная — 1,3%, а площадей по-

требуется на 33,3% меньше. Учитывая изложенное, а также и то, что плотность посадки является важным технологическим фактором, позволяющим формировать у молоди ленского осетра пищевой поисковый рефлекс и при более плотной посадки он вырабатывается быстрее, плотность 480 экз./м² может быть рекомендована для промышленного использования.

На основании проведенных в рыбхозе “Селец” исследований, а также изучения литературных данных по данному вопросу в Российской Федерации разработаны технологические параметры перевода личинок на искусственные корма в условиях рыбоводных хозяйств Республики Беларусь, которые представлены в табл. 8.

Таблица 7. Рыбоводные результаты опыта перевода личинок на искусственные корма

Вариант	Номер садка	Посажено		Выловлено		Прирост массы, мг	Выживаемость, %
		Экз./садок	Средняя масса, мг	Экз./садок	Средняя масса, мг		
I-B	1	240	45,0	185	222,2	177,2	77,1
	2	240	45,0	190	189,6	144,6	79,2
	3	240	45,0	185	183,0	138,0	77,1
	4	240	45,0	182	187,5	142,5	75,8
Средняя		240	45,0	185,5	195,6	150,6	77,3
II-B (контроль)	5	360	45,0	245	202,6	157,6	68,1
	6	360	45,0	254	190,3	145,3	70,6
	7	360	45,0	248	192,1	147,1	68,9
Средняя		360	45,0	249	195,0	150,0	69,2
III-B	8	480	45,0	325	112,0	67,0	67,7
	9	480	45,0	330	158,0	113,0	68,8
	10	480	45,0	320	161,4	116,4	66,7
	11	480	45,0	329	141,7	96,7	68,5
Средняя		480	45,0	326	143,3	98,3	67,9

Таблица 8. Технологические параметры перевода личинок на искусственные корма

№ п/п	Показатель	Единица измерения	Нормативные значения
1	2	3	4
1	Плотность посадки личинок в лотки, садки, бассейны.	Тыс. экз./м ²	2,0

Окончание табл. 8

1	2	3	4
2	Масса молоди, перешедшей на искусственные корма	Мг	100–400
3	Температура воды	°С	16–22
4	Кратность полного водообмена в лотке, садке бассейне	Раз/ч	1
5	Продолжительность перевода личинок на искусственные корма	Сут	15–20
6	Уровень воды в лотках, садках, бассейнах	См	25–35
7	Содержание растворённого в воде кислорода.	Мг/л	7–9
8	Освещённость	Люкс	40–80
9	Норма кормления		Ориентировочная норма корма в зависимости от температуры и массы рыбы приведена в табл. 3, графа до 0,1
10	Частота кормления		Через каждый час в течение суток
11	Используемые корма		В первые 4–5 дней науплиусы <i>Artemia salina</i> или мелкий зоопланктон, отловленный в прудах. На 5–6-е сутки задаётся 2% стартового корма фирмы „Aller“ (от общей массы корма) и 98% зоопланктона. В дальнейшем долю живого корма постепенно снижают, заменяя его стартовым кормом
12	Выживаемость молоди перешедшей на искусственные корма при плотности		
	1,5 тыс. экз./м ²	%	69,2
	2,0 тыс. экз./м ²	%	67,9

ВЫВОДЫ

При переходе личинок на искусственные корма большое значение имеет наличие необходимого количества поступающего в пищу зоопланктона.

Низкий темп роста личинок ленского осетра во второй части этапа перехода на искусственные корма объясняется недо-

статочным количеством живых кормов в рационе.

Плотность посадки в 2 экз./м² является допустимой для промышленного использования в условиях Республики Беларусь, так как при этом показатель выживаемости находится на высоком уровне и составляет более 69%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильева Л.М. Биологические и технологические особенности товарной аквакультуры осетровых в условиях Нижнего Поволжья / Л.М. Васильева. — Астрахань, 2000. — 190 с.
2. Пономарёв С.В. Осетроводство на интенсивной основе / С.В. Пономарёв, Д.И. Иванов. — М.: Колос, 2009. — 312 с.
3. Детлаф Т.А. Развитие осетровых рыб / Т.А. Детлаф, А.С. Гинзбург, О.Н. Шмальгаузен. — М.: Наука, 1982. — 224 с.
4. Пономарёв С.В. Технология выращивания и кормления объектов аквакультуры Юга России / С.В. Пономарев, Е.А. Гамыгин, С.Н. Никоноров и др. — Астрахань: Нова плюс, 2002. — С. 144–145.

5. *Алекин О.А.* Основы гидрохимии / О.А. Алекин. — Л.: Гидрометеиздат, 1954. — 296 с.
6. Инструкция по химическому анализу воды прудов. — М.: ВНИИПРХ, 1985. 46 с.
7. *Лурье Ю.Ю.* Унифицированные методы анализа вод СССР. — Л.: Гидрометеиздат, 1978. — Вып. 1. — 144 с.
8. *Пономарёв С.В.*, *Индустриальное рыбоводство* / С.В. Пономарёв, Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева. — М.: Колос, 2006. — 320 с.
9. *Привезенцев Ю.А.* Рыбоводство / Ю.А. Привезенцев, В.А. Власов. — М.: Мир, 2004. — 456 с.
10. *Чебанов М.С.* Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб / М.С. Чебанов, Е.В. Галич, Ю.Н. Чмырь. — М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2004. — 136 с.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ ПЕРЕВОДУ ЛИЧИНОК ЛЕНСЬКОГО ОСЕТРА НА ШТУЧНІ КОРМИ В УМОВАХ РЕСПУБЛІКИ БІЛОРУСЬ

В.В. Кончиць, О.В. Усова

За результатами досліджень для умов Білорусі визначено технологічні параметри переводу личинок ленського осетра на штучні корми. Установлено, що при переведенні личинок на такі корми велике значення має наявність необхідної кількості зоопланктону, який потрапляє в їжу. Щільність посадки в 2 екз./м² є оптимальною для промислового використання в умовах Республіки Білорусь, при цьому показник виживання становить більше 69%.

TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF FUNDS FOR LARVAE LENA STURGEON ARTIFICIAL FEEDING IN THE REPUBLIC OF BELARUS

V. Konchic, A. Vusava

The results of the studies identified for the conditions of Belarus, the technological parameters of translation Lena sturgeon larvae to artificial feed. It is established that the transition of larvae to artificial feed is of great importance for required number of entering the food of zooplankton. Planting density of 2 individuals/m² is optimal for industrial use in the Republic of Belarus, with the survival rate is over 69%.

УДК 639.371.2(476)

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАК КРИТЕРИЙ СОРТИРОВКИ ПО ПОЛУ РЕМОНТНО-МАТОЧНОГО СТАДА ЛЕНСКОГО ОСЕТРА ВНУТРИ ОДНОЙ ГЕНЕРАЦИИ

В.В. Кончиц¹, Р.А. Мамедов¹, А.Л. Савончик²

¹ РУП "Институт рыбного хозяйства", Минск, Республика Беларусь,
² УО "Белорусская государственная сельскохозяйственная академия"
Горки, Республика Беларусь

Проведены исследования по материалам бонитировки шести- и восьмилеток ленского осетра, выращенных в хозяйствах ОАО "Опытный рыбхоз "Селец" и рыбоводном участке Чашникской ПМК "ОРХ "Новолукомльский". Установлены закономерности в морфометрических показателях, а также возможность сортировки по полу ремонтно-маточного стада внутри одной генерации посредством измерения основных морфометрических показателей. Замечено, что особи, отличающиеся максимальными показателями внутри одной выборки, являются самками.

Известно, что практически все виды осетровых можно успешно выращивать до половой зрелости в искусственных условиях, что позволяет получать высоко-

качественный рыбопосадочный материал от элитарных производителей и сохранять генофонд наиболее древних из ныне живущих групп рыб [1–3].