

А. А. Лютиков

**РОСТ И ВЫЖИВАЕМОСТЬ МОЛОДИ НЕЛЬМЫ
STENODUS LEUCICHTHYS NELMA
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ
И РЕЖИМА КОРМЛЕНИЯ**

Цель исследований – определить оптимальную для роста и выживаемости плотность посадки и суточную норму корма при выращивании личинок нельмы *Stenodus leucichthys nelma* от начала экзогенного питания до малька в промышленных условиях на искусственных кормах. Показано, что высокая плотность посадки замедляет рост личинок и негативно влияет на их выживаемость, что связано с ухудшением гидрохимического режима по мере увеличения биомассы рыбы в лотке. При низкой плотности посадки вероятность нахождения нельмой корма снижается, что также не способствует ее нормальному росту. Оптимальным количеством личинок в опыте можно считать 25,5 тыс. экз./м³ в первые 20 суток выращивания, с последующим сокращением численности до 10,2 тыс. экз./м³. При таких показателях плотности отмечалась лучшая выживаемость и рост молоди в эксперименте. В опыте по определению наиболее подходящего суточного рациона корма максимальная норма кормления (15 % от массы рыб) обеспечивает наилучший рост личинок в начале выращивания, однако в дальнейшем снижает темп роста с одновременным увеличением смертности. Причина – ухудшение газового режима из-за избытка корма оседающего на дно, который в процессе окисления потребляет кислород. Кроме того, несъеденный корм является субстратом для развития патогенной микрофлоры, ослизняющей жабры молоди. При низких нормах кормления (7 и 9,5 % от икhtiомассы) наблюдалось отставание молоди в росте, в то же время сокращение корма положительно отражалось на ее выживаемости, что, вероятно, связано с благоприятным состоянием условий содержания, обусловленным достаточно полным освоением пищи личинками. Наилучшими рыбоводными показателями характеризовалась молодь, получавшая суточную норму корма равную 12 % от массы рыб. В данном варианте опыта рыбопродукция незначительно уступает таковой в варианте с избыточным кормлением (15 % от икhtiомассы), при расходе корма меньшем на 16 %.

Ключевые слова: нельма, *Stenodus leucichthys nelma*, личинки, выращивание, плотность посадки, режим кормления.

Введение

Плотность посадки и режим кормления выступают важными факторами при выращивании молоди рыб в промышленных условиях. Действие плотности посадки на особь проявляется непосредственно – на уровне тактильных, химических и других контактов и опосредованно – в истощении кормовой базы и доступного кислорода [1]. Завышенная плотность посадки действует на рыб угнетающе, а низкая ведет к снижению продуктивности выращивания.

Определение суточной нормы корма имеет не меньшее значение, чем количество рыбы в лотке. Избыточное кормление приводит к непроизводительным затратам и повышению себестоимости выращиваемой рыбы, а недостаточное – к неполной реализации ее роста. Более того, с помощью правильно подобранной суточной нормы корма можно повысить интенсивность выращивания молоди и улучшить ее физиологическое состояние [2].

Цель настоящих исследований – определить оптимальную для роста и выживаемости плотность посадки и суточную норму корма при выращивании личинок нельмы *Stenodus leucichthys nelma* в лотках. Данная работа является частью комплексных исследований лаборатории аквакультуры и воспроизводства ценных видов рыб Государственного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства (ГосНИОРХ) по разработке методики искусственного воспроизводства кубенской нельмы и формированию ее промышленного маточного стада в Ленинградской области [3].

Материал и методика исследований

Опыты проводили в рыбоводном хозяйстве ООО «Форват» (Ленинградская обл.) с мая по июль 2012 г. Материалом служили личинки нельмы, полностью перешедшие на внешнее питание. Для подращивания молоди и в эксперименте использовали искусственный экструдированный корм Larviva фирмы Biomar в виде микрогранул размером 0,3–0,4 мм. Подачу корма осуществляли каж-

дый час с 7 до 23 часов, нормы кормления рассчитывали в соответствии с методическими указаниями по выращиванию сиговых рыб [4]. Температура воды в период наблюдений изменялась в диапазоне 9,7–18,6 °С (в среднем – 14,7°С), содержание кислорода – 8,3–9,6 мг/л (в среднем 9,0 мг/л).

Для определения оптимальной плотности посадки личинок содержали в лотках размерами 4,2 × 0,7 × 0,7 м, уровень воды в них устанавливали 0,4 м. На момент начала опыта вся молодь перешла на питание внешним кормом, ее возраст равнялся 10 суткам, масса составляла 12,9 мг. Опыты проводили в трех вариантах: 25 тыс. экз./лоток (21,3 тыс. экз./м³), 30 (25,5) и 35 (29,8). По мере роста личинок проводили разреживание плотности, поводом для этого служило снижение содержания кислорода на вытоке в лотке с максимальным количеством молоди до 7,0 мг/л, что является значением, близким к допустимой минимальной концентрации кислорода в воде для сиговых рыб [4].

Таким образом, спустя 20 суток после начала эксперимента, плотность посадки во всех вариантах опыта была сокращена в два раза по сравнению с начальной, т. е. с 25 тыс. экз./лоток до 12 (10,2 тыс. экз./м³); с 30 – до 15 (12,8); с 35 – до 18 (15,3). Длительность эксперимента составляла 52 суток.

Опыты по определению суточного рациона кормления были проведены на молоди нельмы, которая к началу наблюдений имела среднюю массу 21,0 мг и находилась в возрасте 20 суток. Развитие личинок характеризовалось дифференциацией плавниковой каймы, появлением в плавниках мезенхимных лучей и трехлопастной формой хвостового плавника, что соответствует III этапу личиночного развития (по Смольянову [5]). Опыт включал в себя четыре варианта, в которых личинки получали корм в количестве 7,0; 9,5; 12,0 и 15,0 % от массы тела. Нельму содержали в лотках размерами 215 × 40 × 17 см при плотности посадки 3 тыс. экз./лоток (23,3 тыс. экз./м³). Продолжительность опыта равнялась 40 суткам.

Для определения названия вариантов опытов в дальнейшем мы использовали показатели плотности посадки или количества корма, соответствующие их настоящему значению в определенном варианте. Например, плотность посадки, равная 15 тыс. экз./лоток, будет соответствовать варианту опыта № 15.

Пробы личинок для анализа (не менее 25 экз.) фиксировали 2 %-м раствором формальдегида. Статистическую обработку собранного материала проводили в соответствии с принятыми методами [6]. Для характеристики интенсивности роста молоди рассчитывали среднюю суточную скорость роста по уравнению Винберга [7].

Результаты исследований и их обсуждение

Плотность посадки. Результаты выращивания личинок нельмы при различной плотности посадки представлены в два этапа: при начальной плотности (17.05–06.06) и после ее разреживания (07.06–07.07). На первом этапе в вариантах опыта № 25 и № 30 суточные приросты и весовые показатели были достоверно выше (при $p < 0,05$), чем в опыте с максимальным количеством рыб в лотке и не имели отличий между собой (табл. 1).

Таблица 1

Рост нельмы *Stenodus leucichthys nelma* при различной плотности посадки на первом этапе выращивания

Вариант опыта	Плотность посадки, тыс. экз./м ³	17.05–26.05, $t_{cp} = 11,8$ °С			27.05–06.06, $t_{cp} = 13,4$ °С	
		Начальная масса, мг	Конечная масса, мг	Среднесуточный прирост, %	Конечная масса, мг	Среднесуточный прирост, %
25	21,3	12,9	23,0	5,8	45,0	6,1
30	25,5	12,9	22,2	5,4	45,0	6,4
35	29,8	12,9	20,2	4,5	36,6	5,4

Скорость роста отражалась на личиночном развитии нельмы: в опытах с плотностью посадки 25 и 30 тыс. экз./лоток на стадии наполнения плавательного пузыря газом (IV этап) находились 24 и 30 % молоди соответственно, в то время как в опыте с плотностью посадки 35 тыс. экз./лоток на этот этап перешло 13 % особей. Остальная молодь в эксперименте оставалась на III этапе личиночного развития.

После разреживания посадочных плотностей сохранялась тенденция к более быстрому росту молоди в лотках с меньшим количеством рыбы (табл. 2). Однако в начале второго этапа наблюдений среднесуточный прирост и масса молоди при низкой плотности посадки (12 тыс. экз./лоток)

была наименьшей, что объясняется низкой вероятностью встречаемости нельмы с кормом. К окончанию опыта с увеличением биомассы в этой группе удалось получить максимальный рост молоди и наиболее высокие показатели массы в эксперименте.

Таблица 2

Рост нельмы при различной плотности посадки на втором этапе выращивания

Вариант опыта	Плотность посадки, тыс. экз./м ³	07.06–15.06, $t_{cp} = 14,4$ °C			16.06–22.06, $t_{cp} = 16,1$ °C		23.06–07.07, $t_{cp} = 17,1$ °C	
		Начальная масса, мг	Конечная масса, мг	Среднесуточный прирост, %	Конечная масса, мг	Среднесуточный прирост, %	Конечная масса, мг	Среднесуточный прирост, %
12	10,2	45,0	55,6	2,4	98,5	8,2	247,9	6,2
15	12,8	45,0	68,4	4,7	153,4	11,5	213,2	2,2
18	15,3	36,6	63,8	6,2	91,8	5,2	193,2	5,0

При плотности посадки 15 тыс. экз./лоток наивысшие показатели массы и суточного прироста личинок были отмечены на втором отрезке этапа, однако в итоге показатель массы молоди занимал промежуточное положение между двумя другими вариантами, а показатель среднесуточного прироста был наименьшим. Это могло быть связано с относительно быстрым ростом личинок и увеличением ихтиомассы в лотке выше оптимальных значений, что привело к ухудшению условий содержания и угнетению роста рыбы.

Выращивание нельмы при высокой плотности посадки (18 тыс. экз./лоток) отрицательно сказывалось на ее росте, несмотря на то, что сразу после рассадки в этой группе наблюдался максимальный прирост массы. В дальнейшем показатели роста снижались, а индивидуальная масса личинок в конце эксперимента была наименьшей. Отставание молоди в росте негативно отражалось на ее развитии: на заключительном отрезке эксперимента в опыте с максимальной плотностью посадки на мальковую стадию перешло 22 % особей, в то время как в опыте № 12 на стадии малька находилось 72 %, в № 15 – 63 % молоди. Остальная нельма в эксперименте находилась на завершающем этапе личиночного развития.

Помимо роста плотность посадки отражалась на выживаемости нельмы: при максимальной плотности выживаемость молоди была самой низкой в эксперименте. Низкая выживаемость и невысокий темп роста в варианте № 35 отразились на рыбопродуктивности, которая на первом и втором этапах выращивания имела наименьшие значения в этой группе (табл. 3).

Таблица 3

Влияние плотности посадки на выживаемость молоди нельмы и рыбопродуктивность

Вариант опыта	17.05–06.06, $t_{cp} = 12,6$ °C		Вариант опыта	07.06–07.07, $t_{cp} = 16,1$ °C	
	Выживаемость, %	Рыбопродуктивность, кг/м ³		Выживаемость, %	Рыбопродуктивность, кг/м ³
25	85	0,81	12	75	1,90
30	85	0,98	15	70	1,91
35	75	0,82	18	60	1,77

Согласно показателям выживаемости, роста и рыбопродуктивности при выращивании ранней молоди нельмы в промышленных условиях с использованием экструдированных кормов, лучшие результаты были получены при плотности посадки, равной на первом этапе выращивания 30 тыс. экз./лоток, с последующим сокращением численности до 12 тыс. экз./лоток.

Режим кормления. Результаты опыта по определению оптимальной суточной нормы корма при выращивании личинок нельмы также приводятся поэтапно. На первом этапе выращивания (27.05–09.06) максимальная норма кормления обеспечила наиболее высокий темп роста личинок, но отрицательно сказалась на их выживаемости (табл. 4). Так, молодь из варианта № 15 опережала в росте сверстников из других опытных групп, однако имела самый высокий показатель смертности. На втором этапе (10–21.06), напротив, среднесуточный прирост в этом варианте опыта был самым низким, что связано с увеличением ихтиомассы за первый период

выращивания и ухудшением газового режима в связи с избыточным кормлением. По нашим наблюдениям, молодь нельмы не подбирает гранулы со дна. Излишек корма, скапливающийся на дне лотка, не только потребляет кислород в процессе окисления, но и является субстратом для развития патогенной микрофлоры, ослизняющей жабры рыбы [8]. Следует отметить, что в других вариантах в этот период мы наблюдали увеличение скорости роста, что обусловлено началом функционирования желудка у личинок в этом возрасте.

Таблица 4

Показатели роста и выживаемости личинок нельмы при различных режимах кормления

Суточный рацион корма, % от массы тела	27.05–09.06, $t_{cp} = 13,5\text{ }^{\circ}\text{C}$				10.06–21.06, $t_{cp} = 15,4\text{ }^{\circ}\text{C}$				22.06–05.07, $t_{cp} = 16,9\text{ }^{\circ}\text{C}$			
	Конечная масса	Среднесуточный прирост	Выживаемость	Кормовой коэффициент	Конечная масса	Среднесуточный прирост	Выживаемость	Кормовой коэффициент	Конечная масса	Среднесуточный прирост	Выживаемость	Кормовой коэффициент
7	48,0	9,2	88,7	0,8	125,3	13,4	86,4	0,7	330,0	11,7	93,7	0,8
9,5	52,4	10,7	82,4	1,0	128,7	12,1	85,0	0,9	351,0	12,3	96,3	1,2
12	57,1	12,3	79,0	1,1	144,1	12,7	87,0	1,1	403,0	12,8	95,3	1,3
15	60,2	13,3	77,6	1,2	145,6	11,8	87,0	1,3	423,0	13,6	93,5	1,5

На заключительном этапе выращивания (22.06–05.07), по мере развития молоди и повышения ее резистентности к неблагоприятным факторам среды, происходило увеличение темпа роста и снижение смертности. Исключением явился вариант № 7, где был отмечен самый низкий показатель среднесуточного прироста и выживаемости, что указывает на недостаток корма. Наибольший темп роста установлен в варианте опыта № 15 (избыточное кормление), где повышенная смертность молоди в предыдущие периоды опыта привела к разреживанию плотности, обеспечивая более благоприятные условия для развития личинок, что было отмечено нами ранее [9].

Относительно высокие значения суточного прироста и тенденция к их увеличению в варианте № 12 могут служить показателем нормального режима кормления, соответствующего пищевым потребностям ранней молоди нельмы и признаком благоприятных условий выращивания. Полученные результаты позволяют определить суточную норму кормления, равную 12 % от ихтиомассы как оптимальную при выращивании личинок нельмы с момента их перехода на питание внешним кормом до мальковой стадии (при средней температуре воды 15 °C).

Обобщенные результаты опыта, представленные в табл. 5, подтверждают наши выводы. Рыбопродуктивность в варианте № 12 незначительно уступает этой величине в опыте с избыточным кормлением (№ 15), при этом количество корма, израсходованное за время эксперимента в опыте № 12, на 16 % меньше по сравнению с опытом № 15, что привело к снижению кормового коэффициента. В вариантах опыта с относительно низкими суточными нормами кормления (№ 7 и № 9,5) наблюдалось отставание молоди в росте, что привело к снижению показателей рыбопродуктивности. Однако сокращение рациона сопровождалось увеличением выживаемости, что, вероятно, связано с благоприятным состоянием гидрохимического режима, обусловленным достаточно полным освоением корма личинками.

Таблица 5

Результаты выращивания личинок нельмы при различных режимах кормления

Суточный рацион корма, % от массы тела	Конечная масса, мг*	Выживаемость, %	Рыбопродуктивность, кг/м ³	Кормовой коэффициент
7	330	71,8	5,04	0,8
9,5	351	67,4	5,50	1,1
12	403	65,6	6,12	1,3
15	423	64,8	6,36	1,4

* Начальная масса – 21 мг.

Таким образом, анализируя результаты выживаемости, рыбопродуктивности и кормовых затрат при выращивании ранней молоди нельмы в промышленных условиях с использованием экструдированных кормов, мы определили оптимальный суточный рацион – 12 % от массы рыб.

Заключение

Исследования позволили установить плотность посадки и нормы кормления, наиболее подходящие для благоприятного роста и выживаемости молоди нельмы от личинки до мальковой стадии в условиях индустриального выращивания с применением сухого искусственного корма.

Оптимальная плотность посадки личинок с начала этапа внешнего питания равнялась 30 тыс. экз./лоток (25,5 тыс. экз./м³). После сокращения численности молоди нельмы в лотках (20-е сутки с начала эксперимента, индивидуальная масса молоди 45 мг) наилучшие результаты были получены при плотности посадки 12 тыс. экз./лоток (10,2 тыс. экз./м³).

Суточная норма кормления, обеспечивающая хорошие показатели роста и выживаемости ранней молоди нельмы в индустриальных условиях на искусственных кормах при температуре воды 13–17 °С, равна 12 % от массы рыбы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гершанович А. Д. Влияние концентрации корма и плотности посадки на размер рациона молоди осетровых / А. Д. Гершанович, Л. К. Тауфик // Докл. АН СССР. 1991. Т. 317, № 5. С. 1277–1280.
2. Шумилина А. К. Морфофизиологические показатели и рост пеляди при различных суточных нормах кормления искусственными кормами / А. К. Шумилина // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 1986. Вып. 246. С. 76–82.
3. Костюничев В. В. Нельма как перспективный объект аквакультуры / В. В. Костюничев // Биология, биотехника и состояние запасов сиговых рыб. Тюмень: Госрыбцентр, 2010. С. 215–218.
4. Костюничев В. В. Методические рекомендации по выращиванию и формированию ремонтно-маточных стад сиговых рыб (пелядь, чир, муксун) в индустриальных условиях на искусственных кормах / В. В. Костюничев, Л. М. Князева, А. К. Шумилина // Сб. метод. рекоменд. по индустриальному выращиванию сиговых рыб для целей воспроизводства и товарной аквакультуры. СПб.: ГосНИОРХ, 2012. С. 103–131.
5. Смольянов И. И. Развитие белорыбицы *Stenodus leucichthys leucichthys* Guld., нельмы *Stenodus leucichthys nelma* Pall. и сига нельмушки *Coregonus lavaretus nelmuschka* Pravdin / И. И. Смольянов // Тр. Ин-та морфологии животных АН СССР. 1957. Т. 20. С. 232–294.
6. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. М.: Высш. шк., 1980. 293 с.
7. Винберг Г. Г. Интенсивность обмена и пищевые потребности рыб / Г. Г. Винберг. Минск: Белорус. гос. ун-т, 1956. 251 с.
8. Богданова Л. С. Рост и развитие личинок муксуна в условиях разных режимов кормления и голодания / Л. С. Богданова // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 1981. Вып. 166. С. 69–73.
9. Лютиков А. А. Влияние освещенности на выживаемость и развитие личинок нельмы *Stenodus leucichthys nelma* (Salmoniformes: Coregonidae) / А. А. Лютиков // Вопросы ихтиологии. 2012. Т. 52, № 5. С. 610–613.

Статья поступила в редакцию 2.06.2014

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Лютиков Анатолий Анатольевич – Россия, 199053, Санкт-Петербург; Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства; аспирант лаборатории аквакультуры и воспроизводства ценных видов рыб; tokmo@mail.ru.



A. A. Lyutikov

GROWTH AND SURVIVAL OF YOUNG NELMA *STENODUS LEUCICHTHYS NELMA* DEPENDING ON STOCKING DENSITY AND FEEDING REGIME

Abstract. The aim of the study is to determine the optimum stocking density for the growth and survival and the daily feeding norm while rearing of young nelma *Stenodus leucichthys nelma* from the beginning of exogenous feeding to fingerling in industrial conditions using artificial feeds. It is shown that a high stocking density slows the growth of larvae and negatively affects their survival, due to the deterioration of the hydrochemical regime with an increase of fish biomass in the tray.

At low stocking density, the probability of finding feed by nelma decreases, which also does not contribute to its normal growth. The optimal amount of larvae in the experiment can be considered as 25.500 per m³ during the first 20 days of breeding, with a consequent reduction up to 10.200 per m³. Such density parameters influenced better survival and growth of young nelma in the experiment. In the experiment on determination of the most suitable daily ration of feed, the maximum rate of feeding (15 % by weight of fish) provides the best growth of larvae at the beginning of cultivation, but later it reduces the growth and increases the mortality at the same time. The reason for this is the deterioration of gas regime due to excess of feed settling at the bottom, which during the oxidation consumes oxygen. Besides, uneaten food is a substrate for the development of pathogenic microflora, infecting the gills of young nelma. Low feeding rate (7 and 9.5 % of ichthyomass) effected on the fish growth unsatisfactory, at the same time reduction in feed had a positive impact on its survival, which is probably a result of the favorable state of conditions, due to the complete absorption of food by larvae. The young fish received a daily feed rate equal to 12 % by weight of fish demonstrated the best fishing performance. In this variant of the research fish products slightly inferior to products with an excessive feeding (15 % of ichthyomass) with a lower feed flow rate of 16 %.

Key words: nelma, *Stenodus leucichthys nelma*, larvae, breeding, stocking density, feeding regime.

REFERENCES

1. Gershanovich A. D., Taufik L. K. Vliianie kontsentratsii korma i plotnosti posadki na razmer ratsiona molodi osetrovyykh [Influence of the feed concentration and stocking density on the feed volume of the sturgeon fingerlings]. *Doklady Akademii nauk SSSR*, 1991, vol. 317, no. 5, pp. 1277–1280.
2. Shumilina A. K. Morfofiziologicheskie pokazateli i rost peliadi pri razlichnykh sutochnykh normakh kormleniya iskusstvennymi kormami [Morpho-physiological parameters and growth of peled at different daily feed standards using artificial feeds]. *Sbornik nauchnykh trudov GosNIORKh*, 1986, iss. 246, pp. 76–82.
3. Kostyunichev V. V. Nel'ma kak perspektivnyi ob"ekt akvakul'tury [Nelma as a perspective object of aquaculture]. *Biologiya, biotekhnika i sostoianie zapasov sigovykh ryb*. Tyumen, Gosrybtsentr, 2010, pp. 215–218.
4. Kostyunichev V. V., Kniazeva L. M., Shumilina A. K. Metodicheskie rekomendatsii po vyrashchivaniyu i formirovaniyu remontno-matochnykh stad sigovykh ryb (peliad', chir, muksun) v industrial'nykh usloviyakh na iskusstvennykh kormakh [Methodical recommendations on breeding and formation of brood stock of whitefishes (peled, roundnose whitefish, muksun) in industrial conditions using artificial feeds]. *Sbornik metodicheskikh rekomendatsii po industrial'nomu vyrashchivaniyu sigovykh ryb dlia tselei vosproizvodstva i tovarnoi akvakul'tury*. Saint-Petersburg, GosNIORKh, 2012, pp. 103–131.
5. Smol'ianov I. I. Razvitie belorybitsy *Stenodus leucichthys leucichthys* Guld., nel'my *Stenodus leucichthys nelma* Pall. i siga nel'mushki *Coregonus lavaretus nelmuschka* Pravdin [Development of inconnu *Stenodus leucichthys leucichthys* Guld., nelma *Stenodus leucichthys nelma* Pall. and gwyniad *Coregonus lavaretus nelmuschka* Pravdin]. *Trudy Instituta morfologii zhivotnykh Akademii nauk SSSR*, 1957, vol. 20, pp. 232–294.
6. Lakin G. F. *Biometriya* [Biometry]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1980. 293 p.
7. Vinberg G. G. *Intensivnost' obmena i pishchevye potrebnosti ryb* [Intensity of exchange and fish nutritional needs]. Minsk, Belorusskii gosudarstvennyi universitet, 1956. 251 p.
8. Bogdanova L. S. Rost i razvitie lichinok muksuna v usloviyakh raznykh rezhimov kormleniya i golodaniya [Growth and development of muksun larvae in conditions of different feeding and starvation regimes]. *Sbornik nauchnykh trudov GosNIORKh*, 1981, iss. 166, pp. 69–73.
9. Liutikov A. A. Vliianie osveshchennosti na vyzhivaemost' i razvitie lichinok nel'my *Stenodus leucichthys nelma* (Salmoniformes: Coregonidae) [Influence of light intensity on survival and development of nelma larvae *Stenodus leucichthys nelma* (Salmoniformes: Coregonidae)]. *Voprosy ikhtiologii*, 2012, vol. 52, no. 5, pp. 610–613.

The article submitted to the editors 2.06.2014

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Lyutikov Anatoliy Anatolievich – Russia, 199053, Saint-Petersburg; State Research Institute of Lake and River Fisheries; Postgraduate Student of the Laboratory of Aquaculture and Reproduction of Valuable Fish Species; tokmo@mail.ru.

