

Оптимизация выращивания гибридов русского и сибирского осетра при использовании в рационе кормовой добавки «Абиотоник»

Ирина Васильевна Поддубная¹, Алексей Алексеевич Васильев², Василий Валентинович Сучков¹, Любовь Александровна Сивохина¹

¹ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова», г. Саратов, Россия, e-mail: sivohinala@yandex.ru

²ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина», г. Москва, Россия, e-mail: alekseyvasiliev@yandex.ru

Аннотация. Результаты научно-исследовательской работы по скормливанию биологически активной добавки «Абиотоник» показали, что наилучшими показателями роста и развития отличались осетры 2-й опытной группы, получавшие на 1 кг живой массы 1,0 мл добавки «Абиотоник». Валовой прирост одной особи за опыт в этой группе превышал контрольные значения на 6,96 %, среднесуточный прирост – на 7,1 %, а относительный прирост – на 9,53 %. Гибриды осетра 2-й опытной группы превосходили показатели особей из контрольной группы по биологической длине тушки на 9,23 %, по размерам головы – на 5,58 %, длине тушки – на 11,79 %, длине хвостового стебля – на 8,04 % и по длине хвостового плавника – на 8,56 %. Скармливание кормовой добавки «Абиотоник» не оказало отрицательного влияния на развитие внутренних органов осетров, они не имели патологических изменений в развитии. Затраты комбикорма, сырого протеина и энергии на 1 кг прироста в опытных группах, получавших с комбикормом кормовую добавку «Абиотоник», были на 2,0–7,9 % ниже контрольных данных.

Ключевые слова: кормовая добавка; гибриды осетров; кормление; прирост живой массы; затраты корма.

Для цитирования: Поддубная И. В., Васильев А. А., Сучков В. В., Сивохина Л. А. Оптимизация выращивания гибридов русского и сибирского осетра при использовании в рационе кормовой добавки «Абиотоник» // Аграрный научный журнал. 2023. № 1. С. 93–97. <http://10.28983/asj.y2023i1pp93-97>.

VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECNICS

Original article

Optimization of cultivation of hybrids of Russian and Siberian sturgeon when using the "Abiotonic" feed additive in the diet

Irina V. Poddubnaya¹, Alexey A. Vasiliev², Vasily V. Suchkov¹, Lyubov A. Sivokhina¹

¹Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia, e-mail: sivohinala@yandex.ru

²Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after K.I. Scriabin, Moscow, Russia, e-mail: alekseyvasiliev@yandex.ru

Abstract. The results of the research work on feeding the biologically active additive "Abiotonic" showed that the best growth and development indicators were distinguished by sturgeons of the 2 experimental group, who received 1.0 ml of "Abiotonic" per 1 kg of live weight. The gross increase of one individual during the experiment in this group exceeded the control values by 6,96 %, the average daily increase by 7,1 %, and the relative increase by 9,53 %. Hybrids of the 2 experimental group exceeded the indicators of individuals from the control group in biological carcass length by 9,23 %, in head size by 5,58 %, carcass length by 11,79 %, tail stem length by 8,04 % and tail fin length by 8,56 %. Feeding the feed additive "Abiotonic" did not have a negative effect on the development of the internal organs of sturgeons, they did not have pathological changes in development. The costs of compound feed, crude protein and energy in the experimental groups receiving the feed additive "Abiotonic" with compound feed were 2,0–7,9 % lower than the control data.

Keywords: feed additive; sturgeon hybrids; feeding; live weight gain; feed costs.

For citation: Poddubnaya I. V., Vasiliev A. A., Suchkov V. V., Sivokhina L. A. Optimization of cultivation of hybrids of Russian and Siberian sturgeon when using the "Abiotonic" feed additive in the diet. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal. 2023;(1):93–97. (In Russ.). <http://10.28983/asj.y2023i1pp93-97>.





Введение. Роль товарного осетроводства в удовлетворении потребностей внутреннего рынка возросла в связи с резким сокращением численности естественных популяций осетровых и полным прекращением их естественного воспроизводства, что объясняется уничтожением нерестилищ осетровых в результате гидростроительства и чрезвычайно интенсивным и неселективным промыслом. Единственным надежным источником увеличения объемов рыбопродуктивности осетровых рыб остается аквакультура, направленная на оптимизацию рыбоводных процессов, дающая возможность контроля и управления качеством среды и кормов, режимом кормления, позволяющая значительно повысить выход товарной и биологической продукции с единицы площади.

Одно из ведущих направлений современного осетроводства – получение новых высокопродуктивных гибридов. Они созревают в короткие сроки, имеют хорошие темпы роста, обладают повышенной жизнеспособностью и другими улучшенными признаками. Установлено, что гибрид русского и сибирского осетра (РО × ЛО) быстрее растет и набирает массу по сравнению с родительскими видами. Важным преимуществом этого гибрида является также более короткий межнерестовый интервал [4, 5, 6].

Практика ведения индустриального рыбоводства доказывает, что интенсификация отрасли невозможна без полноценного кормления рыб с применением различных балансирующих биологически активных добавок [1, 2, 7, 9, 10]. Этим объясняется актуальность представленной темы.

Цель нашей работы заключалась в научном и практическом обосновании использования кормовой добавки «Абиотоник» в кормлении гибридов русского и сибирского осетра; изучении его влияния на рыбоводно-биологические и морфофизиологические параметры выращивания гибридов.

Методика исследований. Исследования с применением кормовой добавки «Абиотоник» проводили в условиях научно-исследовательской лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы» Саратовского государственного университета генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова. Для проведения эксперимента были сформированы по принципу аналогов 3 опытные и контрольная группы из годовиков гибридов осетра, по 10 особей в каждой. Осетров выращивали в аквариумах вместимостью 250 л. Продолжительность эксперимента составила 119 дней. Контроль над ростом рыбы и корректировку суточных норм кормления проводили каждые 7 дней. Схема опыта представлена в табл. 1.

Таблица 1

Схема опыта

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Продолжительность опыта, дней	119	119	119	119
Количество особей	10	10	10	10
Характер кормления	Гранулированный полнорационный комбикорм (ОР)	ОР + Абиотоник»: 0,5 мл на 1 кг массы рыбы	ОР + «Абиотоник»: 1,0 мл на 1 кг массы рыбы	ОР + «Абиотоник»: 1,5 мл на 1 кг массы рыбы

Основу рациона подопытной рыбы составлял полнорационный гранулированный комбикорм (производство Нидерланды) Coppens SteCo Supreme-10, в состав которого входили зерно пшеницы, шрот соевый, рыбная и мясокостная мука, рыбий жир, кормовые дрожжи и комплекс биологически активных веществ. Данный комбикорм считается диетическим и отличается хорошей комбинацией аминокислот и жирных кислот. Высокое содержание протеина (49 %) и пониженное содержание жира (10 %) в комбикорме обеспечивают высокую интенсивность роста рыбы, препятствует накоплению излишних жировых отложений в тканях и органах. Комплекс витаминов и минеральных веществ способствует оптимальному развитию хрящевой ткани.

В дополнение к основному рациону особи 1-й опытной группы получали 0,5 мл «Абиотоник» на 1 кг живой массы, гибриды 2-й и 3-й групп соответственно 1,0 и 1,5 мл.

Кормовая добавка «Абиотоник» является многокомпонентным ростоиммуностимулятором. В 1 л добавки в качестве действующих веществ содержатся витамина А – 5 млн МЕ; витамина D3 – 500 тыс. МЕ; витамина Е – 5 г; витамина С – 10 г; витамина В1 – 3,5 г; витамина В2 – 5 г;

витамина В6 – 2 г; пантотената кальция – 15 г; витамина В9 – 0,5 г; витамина РР – 2 г; цинка – 0,15 г; марганца – 0,325 г; ферментативного гидролизата растительного белка, включающего аминокислоты, – 250 г; сорбата калия – 2 г; селенита натрия – 0,2 г; йода органического – 0,3 г.

Результаты исследований. Результаты выращивания гибридов и показатели роста за период эксперимента представлены в табл. 2.

Таблица 2

Рыбоводно-биологические показатели роста гибридов русского и сибирского осетра при скармливании кормовой добавки «Абиотоник»

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Живая масса на начало опыта, г	324,2±1,17	320,30±1,70	323,12±1,47	318,54±2,75
Живая масса в конце опыта, г	746,1±1,83	751,34±1,39	774,42±1,18	732,18±1,82
Валовой прирост, г	421,9	431,0	451,3	413,7
% к контролю	100,0	102,15	106,96	98,05
Среднесуточный прирост, г	3,54	3,62	3,79	3,48
% к контролю	100,0	102,26	107,1	98,30
Относительный прирост, %	130,14	134,57	139,67	129,87

В ходе научного эксперимента было установлено, что скармливание биологически активной добавки «Абиотоник» в количестве 0,5 и 1,0 мл на 1 кг живой массы рыбы оказало положительное влияние на прирост живой массы гибридов. Лучшими показателями отличались осетры 2-й опытной группы, получавшие на 1 кг живой массы 1,0 мл добавки «Абиотоник». Валовой прирост одной особи за опыт в этой группе превышал контрольные значения на 6,96 %, среднесуточный прирост – на 7,1 %, а относительный прирост – на 9,53 %.

Убой подопытных осетров и морфометрический анализ развития особей и их внутренних органов проводили в конце опыта (по 3 экземпляра из каждой группы) по общепринятым методикам [3]. Данные по морфометрическим показателям осетров представлены в табл. 3.

Таблица 3

Морфометрические показатели гибридов осетра при скармливании кормовой добавки «Абиотоник», см

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Биологическая длина особи	56,00±1,27	58,00±1,89	61,17±2,08	61,17±0,88
Длина головы	12,00±0,0	12,50±0,5	12,67±0,0	12,67±0,0
Длина тушки	24,00±0,76	22,00±2,08	26,83±1,09	26,83±0,44
Длина хвостового стебля	8,33±0,62	10,00±0,79	9,00±0,58	9,00±1,0
Длина хвостового плавника	11,67±0,80	13,5±1,89	12,67±1,09	12,67±0,60

Анализ данных табл. 3 показал, что по средним значениям линейных промеров, таких как биологическая длина особи, длина головы, тушки, хвостового стебля и плавника лидировали гибриды 2-й опытной группы, получавшие с комбикормом 1,0 мл «Абиотоника» на 1 кг живой массы. Они превосходили показатели особей из контрольной группы по биологической длине тушки на 9,23 %, по размерам головы – на 5,58 %, длине тушки – на 11,79 %, длине хвостового стебля – на 8,04 % и по длине хвостового плавника – на 8,56 %.

Динамичное развитие и работа внутренних органов имеют большое значение для роста и развития скелета и мышечной ткани рыбы. Сравнительная характеристика развития внутренних органов гибридов осетра представлена в табл. 4.

Морфологическое исследование внутренних органов гибридов русского и сибирского осетра при вскрытии показало, что патологических изменений в их развитии не обнаружено. При изуче-



Развитие внутренних органов гибридов русского и сибирского осетра

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Масса рыбы, г	701,44±57,29	790,88±64,93	984,34±70,99	771,95±11,57
Масса сердца, г	1,02±0,11	1,30±0,09	1,32±0,12	1,07±0,01
% от массы тела	0,14	0,17	0,13	0,14
Масса печени, г	25,61±2,76	25,93±3,51	31,09±2,37	21,40±0,21
% от массы тела	3,63	3,25	3,16	2,77
Масса желудка, г	7,63±1,07	6,24±0,49	6,34±0,71	9,33±1,18
% от массы тела	1,08	0,79	0,64	1,21
Масса спирального клапана, г	6,55±0,94	6,86±0,71	7,02±0,10	7,27±0,52
% от массы тела	0,92	0,87	0,71	0,94
Масса кишечника, г	8,36±1,32	6,74±0,41	6,96±0,39	6,95±0,91
% от массы тела	1,18	0,86	0,71	0,90
Коэффициент упитанности (Ку)	0,40	0,41	0,42	0,39

нии развития органов сердечно-сосудистой системы оказалось, что масса сердца по группам не имеет достоверных различий. Аналогичные результаты получены при анализе развития органов пищеварения. Таким образом, скормливание «Абиотоник» не оказало отрицательного влияния на развитие внутренних органов гибридов.

Затраты корма и энергии на единицу продукции рассчитывали по результатам прироста живой массы осетров за период эксперимента и расходу комбикорма [8]. Данные о затратах питательных веществ и энергии представлены в табл. 5.

Таблица 5

Затраты питательных веществ и энергии на 1 кг прироста при выращивании гибридов русского и сибирского осетра с использованием биологически активной добавки «Абиотоник»

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Затраты комбикорма, кг	1,64	1,56	1,51	1,61
Затраты сырого протеина, г	802,67	763,77	740,36	786,62
Затраты энергии, МДж	29,16	27,75	26,89	28,58
Затраты «Абиотоника» за опыт, мл	–	339,4	688,8	1006,6

Расчеты показали, что затраты комбикорма, сырого протеина и энергии в опытных группах, получавших с комбикормом кормовую добавку «Абиотоник», были на 2,0–7,9 % ниже контрольных данных. При этом более низкие показатели затрат корма оказались у гибридов 2-й опытной группы, получавших «Абиотоник» в количестве 1,0 мл на 1 кг живой массы. Затраты комбикорма в этой группе на 1 кг прироста живой массы были ниже контрольных данных на 0,13 кг (7,93 %), затраты сырого протеина соответственно на 62,31 г (7,77 %) и затраты энергии на 2,27 МДж (7,79 %).

Заключение. Экспериментально установлено, что наилучшими показателями роста и развития отличались осетры 2-й опытной группы, получавшие на 1 кг живой массы 1,0 мл «Абиотоника». Валовой прирост одной особи за опыт в этой группе превышал контрольные значения на 6,96 %, среднесуточный прирост – на 7,1 %, а относительный прирост – на 9,53 %.

Гибриды 2-й опытной группы превосходили показатели особей из контрольной группы по биологической длине тушки на 9,23 %, по размерам головы – на 5,58 %, длине тушки – на 11,79 %, длине хвостового стебля – на 8,04 % и по длине хвостового плавника – на 8,56 %.

Скормливание кормовой добавки «Абиотоник» не оказало отрицательного влияния на развитие внутренних органов осетров, они не имели патологических изменений. Затраты комбикорма, сырого протеина и энергии в опытных группах, получавших с комбикормом кормовую добавку «Абиотоник», были на 2,0–7,9 % ниже контрольных данных.



1. Буяров В. С., Юшкова Ю. А. Эффективность применения биологически активных добавок в рыбодоводстве // Вестник ОрелГАУ. 2016. № 3(60). Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.15217/48484>. (In Russ.).
2. Эффективность использования препаратов «Абиопептид» и «Ферропептид» в кормлении ленского осетра (*Asiropenser baeri* Brandt) в садках / Ю. А. Гусева [и др.] // Аграрный научный журнал. 2011. № 4. С. 3–6. (In Russ.).
3. Кудряшева А. А., Савватеева Л. Ю., Савватеев Е. В. Экологическая и товароведная экспертиза рыбных товаров. М.: Колос, 2007. 304 с. (In Russ.).
4. Особенности роста различных гибридных форм осетровых видов рыб / Е. Н. Пономарева [и др.] // Наука Юга России. 2019. Т.15. № 3. С. 81–88.(In Russ.).
5. Характеристика гибридов осетровых рыб на основе бестера, культивируемых в установке замкнуто-водоснабжения (УЗВ) / А. С. Сафронов [и др.] // Труды ВНИРО. М., 2016. Т. 163. С. 108–123.(In Russ.).
6. Динамика роста гибрида русского и сибирского осетра (РО × ЛЮ) при использовании в кормлении биологически активной добавки «Абиотоник» / В. В. Сучков [и др.] // Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации: материалы VI Национальной науч.-практ. конф. С. 159–163.(In Russ.).
7. Поддубная И. В., Масленников Р. В., Васильев А. А. Оценка эффективности применения йодированных дрожжей в кормлении ленского осетра при выращивании в садках // Аграрный научный журнал. 2015. № 5. С. 20–23. (In Russ.).
8. Поддубная И. В., Васильев А. А., Сучков В. В. Эффективность выращивания гибридов осетровых рыб с использованием в рационе биологически активных веществ // Аграрный научный журнал. 2022. № 2. С. 50–53.(In Russ.).
9. Тарасов П. С., Поддубная И. В. Товарные качества ленского осетра при использовании в кормлении биологически активной добавки «абиопептид с йодом» // Вестник Мичуринского ГАУ. 2016. № 1. С. 61–66. (In Russ.).
10. Туренко О. Ю., Самойлова Т. А. Влияние кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на продуктивность осетровых при товарном выращивании // Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации : материалы VI Национальной науч.-практ. конф. С. 168–171.(In Russ.).

REFERENCES

1. Buyarov V. S., Yushkova Yu. A. The effectiveness of the use of biologically active additives in fish farming. *Bulletin of OrelGAU*. 2016;3(60). URL: <http://dx.doi.org/10.15217/48484>.
2. The effectiveness of the use of drugs “Abiopeptide” and “Ferropeptide” in feeding Lena sturgeon (*Asiropseg baeri* Vrandt) in sadki / Yu. A. Guseva et al. *Agrarian Scientific Journal*. 2011;(4):3–6.
3. Kudryasheva A. A., Savvateeva L.Yu., Savvateev E.V. Ecological and commodity expertise of fish products. Moscow: Kolos, 2007. 304 p.
4. Features of the growth of various hybrid forms of sturgeon fish species / E. N. Ponomareva et al. *Science of the south of Russia*. 2019;15(3):81–88.
5. Characteristics of hybrids of sturgeon fish based on bester cultivated in a closed water supply installation / A. S. Safronov et al. Proceedings of VNIRO. Moscow; 2016. Vol. 163. P.108–123.
6. Dynamics of growth of a hybrid of Russian and Siberian sturgeon (Rokhlo) when using a biologically active additive in feeding “Abiotonic” / V. V. Suchkov et al. State and ways of development aquaculture in the Russian Federation: VI National scientific and practical conference. P. 159–163.
7. Poddubnaya I. V., Maslennikov R.V., Vasiliev A. A. Evaluation of the effectiveness of the use of iodized yeast in feeding Lena sturgeon when growing in cages. *Agrarian Scientific Journal*. 2015;(5):20–23.
8. Poddubnaya I. V., Vasiliev A. A., Suchkov V. V. Efficiency of growing hybrids of sturgeon fish using biologically active substances in the diet. *Agrarian Scientific Journal*. 2022;(2):50–53.
9. Tarasov P. S., Poddubnaya I. V. Marketable qualities of Lena sturgeon at the use of dietary supplement “abiopeptide with iodine” in feeding. *Bulletin of the Michurinsky State Agrarian University*, 2016;(1):61–66.
10. Turenko O. Yu., Samoylova T. A. The effect of the feed additive “Reasil®Humic Health” on the productivity of sturgeon in commercial cultivation. The state and ways of development of aquaculture in the Russian Federation: VI National Scientific and practical conference. P. 168–171.

Статья поступила в редакцию 05.05.2022; одобрена после рецензирования 17.05.2022; принята к публикации 26.05.2022.

The article was submitted 05.05.2022; approved after reviewing 17.05.2022; accepted for publication 26.05.2022.

