

Эффективность выращивания гибридов осетровых рыб с использованием в рационе биологически активных веществ

Ирина Васильевна Поддубная¹, Алексей Алексеевич Васильев², Василий Валентинович Сучков¹

¹Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия, poddubnayaiv@yandex.ru

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

Аннотация. На основании полученных результатов в эксперименте по росту и развитию гибрида русского и сибирского осетра (РО×ЛО) при использовании в кормлении различных дозировок биологически активной кормовой добавки «Абиотоник» рассчитана конверсия кормов гибридом осетра. Расчет экономической эффективности выращивания гибрида осетра показал, что при его реализации была получена наибольшая валовая прибыль в группе, которой скармливался 1 мл кормовой добавки «Абиотоник» в расчете на 1 кг массы рыбы. Себестоимость 1 кг рыбы в этой опытной группе оказалась ниже контрольных цифр на 15,34 руб. Рентабельность выращивания гибрида осетра при включении в рационы 0,5 и 1,0 мл биологически активной добавки «Абиотоник» была примерно на одном уровне – 22,86 и 22,71 %, что выше контроля на 1,98 и 1,83 %.

Ключевые слова: кормление; корм; динамика роста; прирост; затраты кормов; выживаемость; рентабельность.

Для цитирования: 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. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i2pp50-53>.

VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNICS

Original article

Efficiency of growing hybrids of sturgeon with the use of biologically active substances in the diet

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

¹Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia,

poddubnayaiv@yandex.ru

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

Abstract. Based on the results obtained in the experiment on the growth and development of a hybrid of Russian and Siberian sturgeon (RO × LO) when using various dosages of the biologically active feed additive “Abiotonic” in feeding, the feed conversion of the sturgeon hybrid was calculated. The calculation of the economic efficiency of growing a sturgeon hybrid showed that when selling fish, the largest gross profit was obtained in the group fed with 1 ml of the Abiotonic feed additive per 1 kg of fish weight. The cost of 1 kg of fish in this experimental group was lower than the control figures and data on the cost of 1 kg of fish from the experimental group by 15.34 rubles. The profitability of growing sturgeon hybrid when included in the diets of 0.5 and 1.0 ml of the biologically active additive “Abiotonic” was approximately at the same level and amounted to 22.86% and 22.71%, which is higher than the control figures by 1.98 and 1.83 %.

Keywords: feeding; feed; growth dynamics; gain; feed costs; survival rate; profitability.

For citation: Poddubnaya I. V., Vasiliev A. A., Suchkov V. V. Efficiency of growing hybrids of sturgeon with the use of biologically active substances in the diet. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal. 2022;(2):50–53. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i2pp50-53>.

Введение. Интенсивное развитие индустриальной аквакультуры, включающей в себя осетроводство, требует использования сбалансированных по питательным веществам кормов для получения качественной низкозатратной рыбной продукции в короткие сроки [8, 9, 10]. Кроме того, необходимо искать и внедрять в аквакультуру компоненты комбикормов и добавок, которые по содержанию протеина не уступают традиционным составляющим, таким как рыбная, мясокостная, мясная мука, зачастую представляющие собой продукты с легкоусвояемым белком, комплексом аминокислот, микроэлементов и витаминов [1, 5, 7].

Гибрид русского и сибирского осетра (РО×ЛО) хорошо приспосабливается к изменению температурного режима и условиям содержания, показывает высокие темпы роста, охотно питается искусственными кормами. Таким образом, выращивание этого гибрида в условиях индустриального рыбоводства весьма перспективно.

Цель работы – провести анализ динамики роста, развития, потребления кормов годовиками гибрида русского и сибирского осетра (РО×ЛО) в условиях аквариумной установки с использованием в питании биологически активной кормовой добавки «Абиотоник».

Методика исследований. Изучение роста, развития и продуктивности гибрида осетра под влиянием кормовой добавки «Абиотоник» проводили в аквариумах объемом 250 л, в научно-исследовательской лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ [2].



«Абиотоник» – непрозрачный раствор темно-коричневого цвета с небольшим количеством осадка. Это многокомпонентный препарат на основе витаминов, аминокислот и микроэлементов.

Для проведения опыта были отобраны 40 годовиков гибрида русского и сибирского осетра (РО×ЛО) средней массой 322 г. Их распределили по группам, по 10 особей. Контрольная группа получала гранулированный, полнорационный комбикорм (ПК), а 3 опытным группам с этим же комбикормом скармливали добавку «Абиотоник» в различных дозировках (рис. 1).

| Группа по типу кормления | | | |
|--------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| контрольная (ПК) | 1-я опытная ПК и «Абиотоник» (1,0 мл на 1 кг массы рыбы) | 2-я опытная ПК и «Абиотоник» (1,0 мл на 1 кг массы рыбы) | 3-я опытная ПК и «Абиотоник» (1,5 мл на 1 кг массы рыбы) |

Рис. 1. Схема опыта

Базовый полнорационный комбикорм содержал в себе следующие компоненты: пшеница, соевый шрот, рыбная мука, мясокостная мука, пшеничный глютен, рыбий жир, лецитин, кормовые дрожжи, монокальцийфосфат, витамины А, Д₃, Е и С, микроэлементы.

По химическому составу, питательности и размеру гранул (3 мм) комбикорм, используемый в кормлении гибрида осетра (РО×ЛО), соответствовал возрастной группе рыб. Общая энергия комбикорма составила 19,6 МДж/кг, в нем содержалось сырого протеина 49,0 %, сырого жира – 10,0 %, сырой клетчатки – 1,8 % и золы – 9,4 %.

Рыбу кормили 2 раза в дневное время. Суточные нормы кормления корректировались еженедельно в зависимости от массы рыбы, температуры воды и значений растворенного в воде кислорода. Контроль над ростом и развитием осуществляли один раз в неделю, определяли массу рыбы путем взвешивания на аналитических весах.

Ежедневно измерялись температура воды, содержание растворенного кислорода и активная реакция среды (рН). Температура воды была на уровне 20–21 °С, активная среда рН – 6,5–7,5. Растворенный в воде кислород имел оптимальные значения – 6,0 мг/л.

Результаты исследований. Рост и развитие рыбы во многом зависит от факторов внешней среды, а также от физиологического состояния рыбы. Одним из основных факторов, который влияет на ростовые процессы, является доступность и полноценность кормов. В индустриальном рыбоводстве осетровые рыбы выращиваются на искусственных комбикормах. Поэтому очень важно, чтобы они были сбалансированы по питательным веществам, витаминам и микроэлементам. Введение в рационы различных количеств биологически активной кормовой добавки «Абиотоник» позволит найти оптимальную дозировку этого вещества для использования в кормлении осетровых, увеличивающую темп роста, развития, положительно влияющую на усвоение кормов, резистентность организма к неблагоприятным факторам и выживаемость рыб. Основными показателями, определяющими эффективность и рентабельность производства рыбной продукции, являются продуктивность рыбы и затраты кормов.

Чтобы понять, как влияют различные дозировки кормовой добавки «Абиотоник» на продуктивность рыбы, в наших исследованиях были проанализированы абсолютный, относительный и среднесуточный приросты средней массы гибрида осетра, а также конверсия корма.

С 12-й недели у осетров 2-й опытной группы, получавших 1,0 мл кормовой добавки с основным рационом, отмечали более высокую скорость роста по сравнению с контрольной и другими опытными группами (рис. 2).

Масса рыб в опытных группах, получавших с основным рационом кормовую добавку в количестве 0,5 и 1,0 мл/кг, к концу эксперимента была выше по сравнению с контролем на 0,7 и 3,7 % соответственно.

При 100%-й выживаемости во всех группах самые высокие показатели по абсолютному, относительному и среднесуточному приростам наблюдались во 2-й опытной группе (табл. 1). Отмечено превышение по этим показателям особей контрольной группы соответственно на 6,97; 9,53 и 0,03 %.

Более интенсивный рост осетров 2-й опытной группы, где вводили в рацион 1,0 мл добавки «Абиотоник», в сравнении с темпом роста особей двух других опытных групп явился результатом ускорения обменных процессов организма рыб под действием оптимального количества кормовой добавки.

При проведении эксперимента по результатам ежедневного контроля над утилизацией корма было выявлено, что во 2-й опытной группе, получавшей 1,0 мл биологически активной добавки «Абиотоник» на 1 кг массы рыбы, были наименьшие затраты корма, обменной энергии и сырого протеина на 1 кг прироста рыбы (табл. 2). Во 2-й опытной группе затраты корма на 1 кг прироста по сравнению с контролем были меньше на 8,1 %, затраты обменной энергии – на 7,8 %, затраты сырого протеина – также на 7,8 % соответственно. Наименьшее количество затраченной добавки «Абиотоник» оказалось в 1-й опытной группе.



Рис. 2. Динамика средней массы, г, гибрида русского и сибирского осетра при использовании в кормлении биологически активной добавки «Абиотоник»



**Прирост гибрида осетра (РО×ЛО) с введением в рацион
кормовой добавки «Абиотоник»**

| Группа | Показатель | | | | |
|-------------|------------------|----------------|---------------|------------------|-------------------|
| | средняя масса, г | | прирост | | |
| | начало | конец | абсолютный, г | относительный, % | среднесуточный, % |
| Контрольная | 324,2±1,17 | 746,1±1,83 | 421,9 | 130,14 | 0,66 |
| 1-я опытная | 320,30±1,70 | 751,34±1,39* | 431,0 | 134,57 | 0,68 |
| 2-я опытная | 323,12±1,47 | 774,42±1,18*** | 451,3 | 139,67 | 0,69 |
| 3-я опытная | 318,54±2,75 | 732,18±1,82* | 413,7 | 129,87 | 0,66 |

* $P \geq 0,95$; *** $P \geq 0,999$.

Таблица 2

Затраты комбикорма, энергии и сырого протеина гибридом осетра

| Группа | Затраты | | | | |
|-------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|
| | всего комбикорма за период опыта, кг | добавки «Абиотоник» за период опыта, л | на 1 кг прироста рыбы | | |
| | | | комбикорма, кг | обменной энергии, МДж | сырого протеина, г |
| контрольная | 6,911 | – | 1,64 | 29,16 | 802,67 |
| 1-я опытная | 6,718 | 0,34 | 1,56 | 27,75 | 763,77 |
| 2-я опытная | 6,819 | 0,69 | 1,51 | 26,89 | 740,36 |
| 3-я опытная | 6,641 | 1,01 | 1,61 | 28,58 | 786,62 |

В конце эксперимента была рассчитана экономическая эффективность выращивания гибрида русского и сибирского осетра для оценки перспективности использования в рационах рыб кормовой добавки «Абиотоник» (табл. 3).

Таблица 3

**Экономическая эффективность выращивания
гибрида русского и сибирского осетра**

| Показатель | Группа | | | | |
|----------------------------------------|------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| | контрольная | 1-я опытная | 2-я опытная | 3-я опытная | |
| Ихтиомасса гибрида осетра | начало опыта, кг | 3,242 | 3,203 | 3,231 | 3,185 |
| | конец опыта, кг | 7,461 | 7,513 | 7,744 | 7,322 |
| Прирост ихтиомассы за период опыта, кг | 4,22 | 4,31 | 4,51 | 4,14 | |
| Стоимость | 1 кг комбикорма, руб. | 146,00 | 146,00 | 146,00 | 146,00 |
| | затраченного комбикорма, руб. | 1008,86 | 980,83 | 995,57 | 969,64 |
| | 1 л кормовой добавки, руб. | – | 420,00 | 420,00 | 420,00 |
| | затраченной добавки, руб. | – | 142,38 | 289,38 | 422,94 |
| | затраченного комбикорма с добавкой, руб. | 1008,86 | 1123,21 | 1284,95 | 1392,58 |
| Себестоимость, руб. | гибрида осетра по группам | 4328,01 | 4350,13 | 4560,39 | 4582,69 |
| | 1 кг гибрида осетра по группам | 1025,84 | 1009,31 | 1010,50 | 1107,73 |
| Реализационная цена 1 кг рыбы, руб. | 1240,00 | 1240,00 | 1240,00 | 1240,00 | |
| Прибыль, руб. | от реализации 1 кг рыбы | 214,16 | 230,69 | 229,50 | 132,27 |
| | от реализации всей рыбы | 903,55 | 994,27 | 1035,73 | 547,19 |
| | дополнительно полученная | – | 90,72 | 132,18 | – |
| Уровень рентабельности, % | 20,88 | 22,86 | 22,71 | 11,94 | |

На основании полученных данных затраты кормов в контрольной и во 2-й опытной группах были самыми высокими: 6,91 и 6,82 кг соответственно, в денежном эквиваленте. Затраты в этих группах также превышали другие опытные группы. Кроме того, во 2-й опытной группе общие затраты корма с добавкой по сравнению с контролем возросли на 27,36 %. Себестоимость всей рыбы в этой группе также превысила контроль на 5,37 %. Однако здесь были отмечены самые высокие показатели продуктивности, и себестоимость 1 кг гибрида осетра оказалась ниже контрольных цифр на 15,34 руб.

В 1-й опытной группе затраты на комбикорм с добавкой составили 1123,21 руб., т.к. здесь использовали меньше добавки – 0,5 мл на 1 кг рыбы. Себестоимость 1 кг рыбы в этой группе оказалась ниже, чем в контрольной и 2-й опытной группах, на 16,53 и 1,19 руб. соответственно. Прибыль от реализации всей рыбы в первых двух опытных группах превысила аналогичный показатель в контроле на 10,04 и 14,63 % соответственно. Уровень рентабельности в этих опытных группах оказался примерно равным – 22,86 и 22,71 %, что выше контроля на 1,98 и 1,83 %.

Кормовая добавка «Абиотоник» в количестве 1,5 мл/кг негативно влияет на обменные процессы гибрида осетра. Об этом свидетельствуют угнетение роста, возрастание затрат кормов по сравнению с другими опытными группами, получившими 0,5 мл и 1,0 мл на 1 кг массы рыбы, что ведет к снижению уровня рентабельности выращивания осетровых.

Следует отметить, что исследования по использованию биологически активной добавки «Абиотоник» в кормлении осетровых рыб не проводились. Вследствие этого изучение использования в рационах гибрида осетра кормовой добавки «Абиотоник», включающей в себя набор незаменимых аминокислот, эссенциальных микроэлементов и витаминов, является актуальным и перспективным направлением. Наши результаты дополняют полученные ранее данные по использованию кормовой добавки «Абиотоник» в рационах молоди карпа. О.Е. Вилутис, П.С. Тарасовым и др. [3] было доказано, что дозировки 0,5–2,0 мл добавки на 1 кг корма положительно влияют на скорость роста средней массы и прироста карпа.

Ранее были проведены исследования Ю.А. Гусевой, И.А. Китаевым и др. по использованию в кормлении осетровых рыб биологически активной добавки «Абиопептид» [4, 6]. Они показали, что скармливание 1,0 мл этой добавки





на 1 кг массы рыбы позволяет получить самые высокие результаты по продуктивности, снижению затрат корма, обменной энергии и сырого протеина на 1 кг прироста по сравнению с другими опытными группами, где использовали в кормлении дозировки 0,5 и 1,5 мл/кг, и контролем. Отмечено положительное влияние оптимальных количеств биологически активной добавки «Абиопептид» на белковый обмен организма рыб и товарные качества ленского осетра.

Экспериментальные данные, полученные в ходе наших исследований, свидетельствуют о положительном влиянии кормовой добавки «Абиотоник» на процесс выращивания гибрида русского и сибирского осетра.

Заключение. Биологически активная кормовая добавка «Абиотоник» в количестве 1,0 мл на 1,0 кг массы рыбы является оптимальной дозировкой для введения в рационы гибрида русского и сибирского осетра (РО×ЛО).

Во 2-й опытной группе, где гибриды русского и сибирского осетра получали «Абиотоник» в количестве 1,0 мл/кг массы рыбы, отмечены наивысшие показатели по приростам: абсолютный прирост был выше на 6,97 %, относительный прирост – на 9,53 %, среднесуточный прирост – на 0,03 % в сравнении с контрольной группой.

Использование добавки «Абиотоник» (1,0 мл/кг) снижает затраты корма на 1,0 кг прироста по сравнению с контролем на 8,1 %, затраты обменной энергии – на 7,8 %, сырого протеина – на 7,8 %.

При применении в кормлении гибрида русского и сибирского осетра биологически активной добавки «Абиотоник» в количестве 0,5 и 1,0 мл/кг массы рыбы снизилась себестоимость 1,0 кг рыбы на 16,53 и 15,34 руб.; уровень рентабельности выращивания рыбы возрос соответственно на 1,98 и 1,83 %.

Результаты опыта свидетельствуют о том, что при введении в рацион гибрида русского и сибирского осетра (РО×ЛО) биологически активной кормовой добавки «Абиотоник» в количестве 0,5 и 1,0 мл на 1 кг массы рыбы наблюдается ускорение темпа роста массы тела, а также обменных процессов в организме. Вследствие этого возрастает продуктивность осетровых рыб, снижаются затраты корма, увеличиваются прибыль при реализации и уровень рентабельности их выращивания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев А. А., Поддубная И. В., Семькин А. С. Эффективность использования иммуностимулирующего препарата в кормлении осетровых рыб при выращивании в установке замкнутого водоснабжения // *Аграрный научный журнал*. 2018. № 9. С. 47–50.
2. Патент на полезную модель RUS 95972. Лабораторная установка для научных исследований по кормлению и выращиванию рыбы / Васильев А. А., Волков А. А., Гусева Ю. А., Коробов А. П., Хандожко Г. А. 15.03.2010.
3. Вилутис О. Е., Тарасов П. С., Балашова В. А., Очерет Ю. Н. Применение кормовой добавки «Абиотоник» в кормлении карпа // Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации: материалы IV Национальной науч.-практ. конф. Саратов: Амирит, 2019. С. 61–65.
4. Гусева Ю. А., Китаев И. А., Васильев А. А. Применение «Абиопептида» – гидролизата соевого белка в кормлении ленского осетра. Саратов, 2016. 134 с.
5. Зименс Ю. Н., Васильев А. А., Акчурина И. В., Поддубная И. В., Семькина А. С. Эффективность использования йодированных дрожжей в кормлении ленского осетра // *Аграрный научный журнал*. 2014. № 10. С. 20–23.
6. Китаев И. А., Гусева Ю. А., Васильев А. А., Мухаметшин С. С. Выращивание ленского осетра в промышленных условиях с применением кормовой добавки «Абиопептид» // *Аграрный научный журнал*. 2014. № 12. С. 10–12.
7. Поддубная И. В., Маслеников 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.
8. Пономарев С. В., Гамыгин Е. А., Никоноров С. И., Пономарева Е. Н., Грозеску Ю. Н., Бахарева А. А. Технологии выращивания и кормления объектов аквакультуры юга России. Астрахань: Нова плюс, 2002. 264 с.
9. Пономарев С. В., Пономарева Е. Н. Технологические основы разведения и кормления рыб в промышленных условиях. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2003. 188 с.
10. Тарасов П. С., Поддубная И. В., Васильев А. А., Кузнецов М. Ю. Эффективность использования добавки «Абиопептид с йодом» в кормлении ленского осетра при выращивании в УЗВ // *Аграрный научный журнал*. 2015. № 4. С. 28–30.

REFERENCES

1. Vasiliev A. A., Poddubnaya I. V., Semykina A. S. The effectiveness of the use of an immunostimulating drug in feeding sturgeons when grown in a recirculating water supply system. *Agrarian scientific journal*. 2018;(9):47–50. (In Russ.).
2. Utility model patent RUS 95972. Laboratory installation for scientific research on feeding and growing fish / Vasiliev A.A., Volkov A.A., Guseva Yu. A., Korobov A.P., Khandozhko G.A. 15.03.2010. (In Russ.).
3. Vilutis O. E., Tarasov P. S., Balashova V. A., Ocheret Yu. N. The use of feed additive “Abiotonic” in the feeding of carp. Proceedings of the IV National scientific-practical conference State and ways of development of aquaculture in the Russian Federation. Saratov: Amirit, 2019. P. 61–65. (In Russ.).
4. Guseva Yu. A., Kitaev I. A., Vasiliev A. A. The use of “Abiopeptide” - soy protein hydrolyzate in the feeding of the Lena sturgeon. Saratov; 2016. 134 p. (In Russ.).
5. Zimens Yu. N., Vasiliev A. A., Akchurina I. V., Poddubnaya I. V., Semykina A. S. Efficiency of using iodized yeast in feeding the Lena sturgeon. *Agrarian Scientific journal*. 2014;(10):20–23. (In Russ.).
6. Kitaev I. A., Guseva Yu. A., Vasiliev A. A., Mukhametshin S. S. Cultivation of the Lena sturgeon in industrial conditions with the use of the feed additive “Abiopeptide”. *Agrarian scientific journal*. 2014;(12):10–12. (In Russ.).
7. Poddubnaya I. V., Maslennikov R. V., Vasiliev A. A. Evaluation of the effectiveness of the use of iodized yeast in feeding the Lena sturgeon when grown in cages. *Agrarian scientific journal*. 2015;(5):20–23. (In Russ.).
8. Ponomarev S. V., Gamygin E. A., Nikonorov S. I., Ponomareva E. N., Grosescu Yu. N., Bakharev A. A. Technologies for growing and feeding aquaculture objects in the south of Russia. Astrakhan: Nova plus; 2002. 264 p. (In Russ.).
9. Ponomarev S. V., Ponomareva E. N. Technological bases of breeding and feeding fish in industrial conditions. Astrakhan: Publishing House of ASTU; 2003. 188 p. (In Russ.).
10. Tarasov P. S., Poddubnaya I. V., Vasiliev A. A., Kuznetsov M. Yu. Efficiency of using the additive “Abiopeptide with iodine” in feeding the Lena sturgeon when grown in a RAS. *Agrarian scientific journal*. 2015;(4):28–30.

Статья поступила в редакцию 8.01.2022; одобрена после рецензирования 13.01.2022; принята к публикации 15.01.2022.
The article was submitted 8.01.2022; approved after reviewing 13.01.2022; accepted for publication 15.01.2022.