



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Технические средства аквакультуры»

## Учебное пособие

**«Применение пробиотиков  
«Субтилис» и «Суб-Про»  
при товарном выращивании  
осетровых пород рыб»**

Автор  
Ткачева И.В.

Ростов-на-Дону, 2022

## Аннотация

Учебное пособие предназначено для бакалавров обучающихся, по направлению «Водные биоресурсы и аквакультура» ДГТУ, студентов и бакалавров аграрных ВУЗов, научных работников в области рыбоводства, специалистов рыбопродуктивных предприятий.

## Автор

к.с.-х.н., доцент Ткачева И.В.



## Оглавление

<b>Введение .....</b>	<b>4</b>
<b>Характеристика пробиотических препаратов .....</b>	<b>5</b>
Пробиотический препарат «Субтилис» .....	5
Пробиотический препарат «СУБ-Про». ....	5
<b>Кормление и содержание осетра .....</b>	<b>7</b>
<b>Учёт и оценка продуктивности.....</b>	<b>10</b>
<b>Ветеринарно-профилактические мероприятия.....</b>	<b>11</b>
<b>Экономическая эффективность выращивания осетра .....</b>	<b>13</b>
<b>Рекомендации по применению кормовых пробиотиков... </b>	<b>14</b>
<b>Список литературы .....</b>	<b>15</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Осетровые рыбы являются национальным богатством России, что обуславливает сохранение и увеличение их численности, как важнейший приоритет государства в высокоэффективной рыбохозяйственной деятельности во внутренних водоемах и специализированных рыбоводных предприятиях.

Для эффективного выращивания осетров на рыбоводных фермах, необходимо знать его биологические особенности, потребности в корме, потенциальные возможности их роста и развития. В последнее время все большее значение придается разведению рыб индустриальными методами с использованием различных типов кормов. Характерной особенностью при этом является практически полное отсутствие естественных кормовых средств. При разработке искусственных рационов главное внимание уделяется их сбалансированности по основным структурным элементам питания.

Естественные корма содержат более широкий набор биологически активных компонентов, являющихся регуляторами многих метаболических процессов организма. Поэтому «живые» корма, даже при малой их доле в питании рыб, дополняют «энергетические» компоненты искусственных и тем самым существенно увеличивают сбалансированную и усвояемую часть. Следовательно, помимо баланса основных питательных веществ в корме для выращивания физиологически полноценной молоди важное значение имеют биологически активные вещества, к числу которых относятся пробиотики.

С каждым годом, как в России, так и за пределами нашей страны, растёт интерес к пробиотикам. Эти препараты оказались очень актуальными востребованными в современном животноводстве и рыбном хозяйстве.

## ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

### Пробиотический препарат «Субтилис»

**Состав и характеристика:** Жидкая или сухая взвесь спор бактерий рода *subtilis* и/или *lechiniformis*

**Фармакологическое действие:** Антимикробное, специфическое в отношении сальмонелл, шигелл, протеев и патогенных и условно – патогенных микробов.

**Показания:** Острые кишечные инфекции, дисбактериоз кишечника, хронические воспалительные заболевания тонкого и толстого кишечника, кишечные дисфункции на фоне дисбактериоза кишечника, длительная кишечная дисфункция. Препарат показан всем видам сельскохозяйственных животных, птиц и рыб.

**Противопоказания:** Отсутствуют.

**Побочные действия:** Не установлены.

**Способ применения и дозы:** Препарат применяется с профилактической целью в дозе 0,1 кг на тонну корма, а с лечебной 0,2 кг на тонну корма 1-2 или 3 раза в день. Курс по показаниям от разового применения до 2 месяцев.

**Форма выпуска:** Сухая биомасса в мешках по 1, 10 или 25 кг.

**Условия хранения:** В сухом темном месте при температуре не выше 15 С°.

Нормативно – техническая документация: ПВР № 001260-ОП

**Производитель:** Закрытое Акционерное Общество «КУЛ» (ЕГРН 1027700054370), г. Москва.

### Пробиотический препарат «СУБ-Про».

**Состав и характеристика:** лиофилированная микробная масса спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis 2335*, с добавлением сахарозо-желатиновой защитной среды.

**Фармакологическое действие:** антагонистическая активность в отношении патогенной и условно – патогенной микрофлоры, активизирует процессы пищеварения, усиливает неспецифический иммунитет.

**Показания:** профилактика и лечение дисбактериозов, нарушение процессов пищеварения, повышение естественной резистентности организма, повышение сохранности и увеличение привесов сельскохозяйственных, домашних животных, птиц, пуш-

ных зверей и рыб.

**Противопоказания:** Отсутствуют.

**Побочные действия:** Не установлены.

**Способ применения и дозы:** Препарат применяется с профилактической целью в дозе 0,1 кг на тонну корма, а с лечебной 0,2 кг на тонну корма 1-2 или 3 раза в день. Курс по показаниям от разового применения до 2 месяцев.

**Форма выпуска:** в многослойных мешках по 5, 10 или 20 кг.

**Условия хранения:** В сухом темном, хорошо проветриваемом помещении при температуре не выше 20 С°.

**Нормативно – техническая документация:** ПВР № 1-56/01948

**Производитель:** ООО «ВекторЕвро», г. Москва.

## КОРМЛЕНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ ОСЕТРА

Комбикорма в основном состоят из белков, жиров и углеводов. Кроме того, в их состав должны быть включены дополнительно витамины и ростостимулирующие вещества.

Рацион осетра на примере комбикорма ОТ-6, в состав которого входят 68% компонентов животного происхождения, 29% - растительного и 3% микробиального синтеза.

Таблица 1

Рецепт кормовой смеси для осетра

Компоненты кормовой смеси	ОТ-6
Шрот соевый	40
Рыбий жир	6
Пшеница	24
Дрожжи кормовые	4
Мука рыбная, мясо – костная	15
Мука рыбная	10
Витазар	1

Компонентный состав рекомендуемой диеты представлен в таблице 2.

Таблица 2

Компонентный состав диеты

Показатель	ОТ-6
Протеин	42
Жиры	8
Углеводы	12
Зольные элементы	6
Безазотистые экстрактивные вещества	29
Влажность	9
Энергия, кДж/кг	944,1

Величина гранул комбикорма должна соответствовать массе рыбы, и изменяться соответственно с весом (представлена в таблице 3).

Таблица 3

Средняя масса рыбы, г	Размер крупки и гранул, мм
5 – 80	3
80-500	4-5
500 – 1500	6-7
500 – 1500	8-9

Эффективность кормления рыбы зависит от качества используемых кормов, техники кормления, экологических условий водоема. Одной из особенностей, характеризующих организацию кормления рыб в отличие от других видов сельскохозяйственных животных, является большая зависимость питания рыб от таких факторов окружающей среды, как температура воды и содержание растворенного в ней кислорода. Известно, что у рыб обмен веществ и интенсивность питания находятся в прямой зависимости от температуры среды. Осетр реагирует на колебания температуры изменением количества потребляемой пищи.

Суточный рацион рыб увеличивается с температурой. Так, рацион осетра при 16 °С составляет 2 % от их массы, при 22 °С – 3%, при 25 °С – 2,5%. Оптимальная температура для питания осетра 20 – 24 °С. Расход кормов в среднем за период выращивания примерно следующий: июнь – 5%, июль – 10%, август – 25% и сентябрь – 40%, октябрь – 20%.

Важное значение, в кормлении рыбы имеет кислородный режим водоема. Падение содержания кислорода ниже 4 мг/л вызывает ухудшение аппетита, одновременно снижается и усвояемость корма. При дефиците кислорода не только уменьшается или прекращается продуктивный рост и снижается рацион, но и увеличивается кормовой коэффициент. Величина рациона изменяется и с увеличением массы рыб. При температуре 26 °С рацион для осетра массой от 500 до 1500 г снижается от 11 до 5 %. Так как изменения условий среды сильно отражаются на питании осетра, они были учтены при организации кормления (табл. 4).

Таблица 4  
Суточный рацион осетра при кормлении  
комбикормом, % к массе

Масса рыбы, г	Температура, °С			
	12 – 17	17 – 20	20 – 24	24 – 28
1	2	3	4	5
3 – 50	4-5	5-6	6-7	5-6
50 – 100	3-4	3,5-4	4-5	3-4
100-200	3-3,5	3,5-4	4-4,5	3-4
200-300	2,5-3	3-3,5	3,5-4	2,5-3,5
300-400	2-2,5	3-3,5	3,5-4	2,5-3,5
1	2	3	4	5
400-500	1,5-2	2-2,5	2,5-3	2-2,5
500-1500	1-1,5	1,5-2	2-2,5	1-1,5
Более 1500	0,5-1	1	1-1,5	0,5-1
Производители	0,5	0,5	0,5-1	0,5

## УЧЁТ И ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ

Введение в корм пробиотиков «Субтилис» и «СУБ-Про», оказывают положительный эффект на рост и выживаемость осетра. При использовании «Субтилис» и «СУБ-Про» отмечено увеличение рентабельности на 58,8 - 44,8%. Следует отметить, что с улучшением качества искусственной пищи за счет использования кормового сырья, характеризующегося большей питательностью (БВК и ферментализат БВК) ростостимулирующий эффект антибактериальных препаратов снижается. Аналогичная тенденция выявлена также и при кормлении сельскохозяйственных животных.

Введение в опытные корма кормовых пробиотиков оказывает различное влияние на накопление основных групп органических и минеральных веществ, а также энергии в теле осетра. Учитывая, что физиологическая оценка корма или отдельной его составляющей, в основном, определяется трансформацией в организм протеина и энергии корма, наиболее оптимальным является применение пробиотика «Субтилис». При этом накопление протеина более чем в 1,5 раза, а энергии – на 58% превышало данный показатель в контроле, чему способствовала более высокая переваримость органической фракции комбикормов. Повысилась и эффективность использования протеина и энергии корма соответственно на 49% при использовании «СУБ-Про», 88% для «Субтилис» и 60%-81% для «СУБ-Про» и «Субтилис» соответственно.

Таким образом, по сумме рыбоводно-биологических и физиолого-биохимических показателей оптимальной для осетра является использование кормов с содержанием пробиотика «Субтилис» по активному веществу 2 мг на 1 кг корма, по сравнению с «СУБ-Про», добавленным в корм в аналогичном количестве. Эффект проявлялся в снижении кормовых затрат более чем на 16% в обоих вариантах.

## ВЕТЕРИНАРНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Остановимся на наиболее распространенных заболеваниях рыб, а также методах борьбы с этими болезнями. Бактериальные, такие как миксобактериоз - внесён в перечень карантинных и особо опасных болезней. Клинические признаки заболевания: кровоизлияния на поверхности тела и у основания жучек, некроз поверхности плавников и тела, разрушение эпителия жаберных лепестков. Заболеванию подвержены все возрастные группы, но больше всего - молодь. Наличие вторичной инфекции, как правило, осложняет течение миксобактериоза. Лекарственным препаратом для лечения являются: хлорамин Б, марганцовокислый калий, тетрациклин, окситетрациклин, антибак. Флавобактериоз - клинические признаки заболевания: желтые пятна на поверхности тела. Лекарственным препаратом для лечения является окситетрациклин. Бактериальная геморрагическая септицемия (БГС)- поражает все виды осетровых в любом возрасте при нарушении технологии выращивания. Гибель рыб может быть высокой (до 70%). Клинические признаки заболевания: точечные кровоизлияния на поверхности тела, бледные, анемичные жабры.

Несмотря на большое разнообразие клинических проявлений бактериальных заболеваний, их диагностика в достаточной мере разработана. Борьба с ними на сегодняшний день представляет серьёзную проблему. Обычно для этих целей используют хлорамин Б, марганцовокислый калий, перекись водорода, тетрациклин. Распространение бактериальных инфекций происходит горизонтально. Развитию заболеваний способствует высокое содержание органических веществ в воде, температура воды, плотные посадки, некачественные корма, травмирование рыб и другие.

Существуют грибковые заболевания - сапролегниоз развивается на фоне резкого снижения защитных сил организма. Клинические признаки - белый «ватообразный» налет на поверхности тела. Лекарственным препаратом для лечения являются органические красители.

Паразитарные: ихтиободоз, костиоз - клинические признаки заболевания: серый налёт на поверхности тела, повреждает кожу, плавники, жаберные лепестки. Лекарственным препаратом для лечения являются формалиновые, солевые ванны, так же используются органические красители. Ихтофтириоз- клинические

признаки заболевания: белые бугорки на поверхности тела. Лечение проводят, как и в предыдущем случае. Триходиниоз - клинические признаки заболевания: усиленное слизиотделение, потемнение кожных покровов, анемичные жабры. Лекарственным препаратом для лечения являются органические красители и солевые ванны. Диклибтриоз - клинические признаки заболевания: жабры покрыты толстым слоем слизи, в тяжёлых случаях некроз жаберных лепестков. Лекарственным препаратом для лечения являются аммиачные ванны. Аргулез - клинические признаки заболевания: усиленное слизиотделение, кровоизлияния, язвы на поверхности тела. Лекарственным препаратом для лечения являются солевые ванны, ванны с фосфорно-органическими соединениями.

При постановке диагноза важно не только определить возбудителя, но и учитывать факторы, которые могли бы спровоцировать вспышку болезни или стать ее причиной. Для предотвращения заболеваний рыб обязательным является проведение лечебно-профилактических мероприятий.

Производственные испытания, которые были проведены нами в ДООЗ ФГУ «АзДонрыбвод», доказали положительное влияние препаратов «Субтилис» и «СУБ-Про» на организм осетровых рыб и подтвердили возможность использования их в качестве кормовой добавки, альтернативным кормовым антибиотикам.

Рыбу кормили комбикормом ОТ-6 с добавлением пробиотиков согласно разработанным рационам кормления. Выживаемость осетра составила 98,5 % в контроле около 99,5% в экспериментальной группе с «Субтилис» и 98,8% в опытной группе «СУБ-Про». На основе полученных результатов можно констатировать, что «Субтилис», а так же «СУБ-Про» существенно уменьшают потери рыб, что указывает на целесообразность применения данных препаратов для профилактики и лечения осетровых пород рыб.

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ОСЕТРА**

Результаты производственного эксперимента подтвердили обоснованность данных, полученных в ходе научно – хозяйственных опытов. Включение в рацион осетра кормовых пробиотиков «Субтилис» и «СУБ-Про» повышают энергию роста рыбы, улучшают биохимические показатели мяса рыбы, снижают затраты кормов на единицу продукции.

Установлено, что при использовании данных кормовых пробиотиков в кормлении осетра в группе с «Субтилис» получена прибыль 494 руб./голову, а в группе с «СУБ-Про» прибыль составила 373,2 руб./голову.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ КОРМОВЫХ ПРОБИОТИКОВ**

1. При промышленном производстве осетра использовать пробиотики «Субтилис» или «СУБ-Про», при выходе из зимовки, а также в качестве профилактического или лечебного препарата при выращивании и поддержания в равновесии кишечной микрофлоры осетровых рыб в количестве 0,02% от массы корма.
2. Применять препарат периодически, проводя кормление раз в 2-3 дня, на протяжении всего периода выращивания рыбы.
3. При смене рациона, транспортировке и других стрессовых ситуациях, сопровождающихся нарушением микрофлоры кишечника, применять препарат 3 раза в день.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абросимова Н.А., Гамыгин Е.А., Белов Е.Г., Сафонова М.В. Инструкция по бассейновому выращиванию двухгодовика осетровых на предприятиях Азово-Донского района с использованием стартового комбикорма Ст-4Аз.- Ростов-на-Дону: АзНИИРХ, 1989.- С. 24 .
2. Бакулина, Л.Ф., Перминова, Н.Г., Тимофеев, И.В. и др. Пробиотики на основе спорообразующих микроорганизмов рода *Bacillus* и их использование в ветеринарии // Биотехнология. – 2001. – № 2. – С. 48–56.
3. Бурлаченко И.В. Теоретические и прикладные аспекты повышения резистентности осетровых рыб в аквакультуре. Автореферат докторской диссер., М. 2007.-С. 46.
4. Васильева Л.М., Абросимова Н.А. Биологическое и техническое обоснование для организации товарной фермы по выращиванию осетровых рыб. Астрахань, 2000. – С.23 .
5. Гамыгин Е.А., Лысенко В.Я., Скляр В.Я., Турецкий В.И. Комбикорма для рыб: производство и методы кормления.- М.: Агропромиздат, 1989.- С. 168 .
6. Гордон Л.М., Эрман Л.А. Пути повышения эффективности товарного рыбоводства.- М.: Пищевая пром-ть, 1974.- С. 285 .
7. Енгашев В.Г. , Грищенко Л.И., Гаврилин К.В., Лечение миксобактериозов осетровых рыб при их индустриальном выращивании// «Зооиндустрия» ,2005, № 6(64). С. 18-19.
8. Козлов В.И., Абромович Л.С. Справочник рыбовода. Москва Россельхозиздат – 1980.- С. 2-55.
9. Понасенко В.В. Повышение эффективности рыбоводства – наша задача // Вестник. – 2004. - №3 (9). – С. 24 – 25.
10. Фермерская аквакультура: Рекомендации. – М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2007. – С. 19.