

DOI 10.52368/2078-0109-2022-58-4-71-78  
УДК 639.3.09:597.423(476)

## ОСНОВНЫЕ БОЛЕЗНИ ОСЕТРОВЫХ РЫБ В АКВАКУЛЬТУРЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Микулич Е.Л. ORCID ID 0000-0003-3197-8805, Бородулина В.И. ORCID ID 0000-0003-3432-2449

УО «Белорусская государственная орденов «Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени» сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь

*В статье представлены основные болезни осетровых рыб, встречающиеся в рыбоводных хозяйствах Республики Беларусь – заболевания бактериальной этиологии (псевдомоноз), микозы (сапролегниоз рыб и икры), инвазионные (триходиноз, аргулез, диплостомоз), а также болезни незаразной этиологии (некроз жабр, газопузырьковая, жировое перерождение печени, аномалии в индивидуальном развитии). Также представлены основные современные отечественные препараты, применяемые в осетроводстве для профилактики и лечения заболеваний осетровых: неомицин, цiproфлоксацин, энротим, левофлоксацин, бакто-хелс, дисоль-На, леоледум и диплоцид. **Ключевые слова:** болезни, осетровые, псевдомоноз, сапролегниоз, триходиноз, аргулез, диплостомоз, незаразные болезни.*

## MAJOR DISEASES OF STURGEONS IN AQUACULTURE OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Mikulich E.L., Borodulina V.I.

Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Republic of Belarus

*The article presents the main diseases of sturgeons occurring on fish farms of the Republic of Belarus – diseases of bacterial etiology (pseudomonosis), mycosis (saprolegniosis of fish and caviar), invasive (trichodinosis, argullosis, diplostomiasis), as well as diseases of non-infectious etiology (gill necrosis, gas bubble disease, fatty degeneration of the liver, anomalies in individual development). Up-to-date domestic drugs used in sturgeon aquaculture are also presented: neomycin, ciprofloxacin, enrotim, levofloxacin, Bacto-health, Disol-Na, Leoledum and Diplocid. **Keywords:** diseases, sturgeons, pseudomonosis, saprolegniosis, trichodinosis, argullosis, diplostomiasis, non-infectious diseases.*

**Введение.** Сегодня в Беларуси выращиванием рыбы занимаются 16 рыбоводных организаций, которые производят около 80% рыбных ресурсов страны, что составляет порядка 15 тысяч тонн рыбы в год. Из них ценных пород – 500-800 тонн. Около 70% из которых составляют лососевые, остальное – осетровые [9].

Наиболее основательно осетроводством в республике сегодня занимаются следующие организации: ЗАО «Агрокомбинат «Несвижский» (УЗВ, мясное направление), ОАО «Рыбхоз Волма» (Червенский район, пруды, мясное направление), ОАО «Опытный рыбхоз «Селец» (Березовский район, пруды, садки, бассейны, икорно-мясное направление), ЗАО «ДГ-Центр» (г. Фаниполь, УЗА, икорное направление), ОАО «Рыбхоз «Полесье» (Пинский район, пруды, мясное направление), СП «Санта Бремор» ООО (г. Брест, УЗВ, икорное направление), ООО «Терра-Фиш» (г. Новолукомль, садки, икорное направление), ОАО «Форелевое хозяйство «Лохва» на рыбоводном индустриальном комплексе в Горках [1]. Например, в ОАО «Рыбхоз Волма» за 2021 год произвели 40 тонн осетра; в ОАО «Опытный рыбхоз «Селец» - от 100 до 130 тонн осетровых рыб в год. По данным некоторых рыбхозов выращивание осетровых достаточно выгодно, так как с килограмма карпа они имеют всего 10 копеек прибыли, а с килограмма осетра – 2-3 рубля. Выращивают осетра в республике в большей массе своей в установках замкнутого водоснабжения, также их выращивают в садках, прудах и бассейнах [10].

У осетровых рыб при заводском воспроизводстве и товарном выращивании отмечают инфекционные (в основном бактериальные), инвазионные, а также незаразные заболевания, возникновение которых определяется особенностями рыбоводного хозяйства и объектов рыбоводства, а также другими факторами. Поэтому важную роль при этом играет сокращение гибели рыб от заболеваний, снижение их заболеваемости, так как переболевшая рыба практически теряет свой товарный вид.

В доступных отечественных публикациях представлена разрозненная и неполная информация о заболеваниях осетровых в рыбоводных хозяйствах республики, так как рыбхозы все-таки не выносят на всеобщее обозрение проблемы с болезнями рыб. Поэтому **целью** нашей работы были сбор и систематизирование результатов собственных многолетних исследований в области диагностики некоторых болезней у осетровых, а также сбор имеющейся в рыбоводных хозяйствах информации по регистрируемым болезням осетровых.

**Материалы и методы исследований.** Материалом для исследований служили осетровые виды рыб (осетр ленский, русский, их гибриды, стерлядь) разных возрастных групп от личинок до половозрелых особей (включая товарную рыбу), выращиваемые в рыбоводных хозяйствах республики в условиях УЗВ, в прудах, бассейнах или садках. Исследования биологического и патматериала проводили непосредственно в условиях самих хозяйств, в лаборатории ихтиопатологии РУП «Институт

рыбного хозяйства» и на кафедре биотехнологии и ветеринарной медицины УО БГСХА в различные годы.

Для постановки диагноза на бактериальные болезни (псевдомоноз, аэромоноз) учитывали клинические признаки, патологоанатомические изменения и результаты бактериологических исследований (выделяли чистую культуру возбудителя из биоматериала, делали посевы на питательные среды, проводили видовую идентификацию колоний по общепринятым в бактериологии методам). Также определяли чувствительность выделенных бактерий к антибиотикам. При сапролегниозе рыб и икры учитывали клинические признаки и результаты микроскопии соскобов с поверхности тела и жабр рыбы. Диагностику паразитарных заболеваний (диплостомоз) проводили по общепринятой методике И. Е. Быховской-Павловской [3], триходиоз и аргулез диагностировали на основании клинических признаков, обнаружения рачков на поверхности тела рыб и инфузорий в поле зрения микроскопа. Незарзные болезни диагностировали на основании клинических признаков и описания в литературных источниках (аномалии в индивидуальном развитии) [4, 5]. Весь исследованный и собранный материал систематизирован и представлен в статье.

**Результаты исследований.** Из бактериальных болезней периодически в отдельных хозяйствах обнаруживают аэромоноз и псевдомоноз. В целом бактерии родов *Aeromonas* и *Pseudomonas* в рыбоводных водоемах могут доминировать в качестве сапрофитной микрофлоры. Однако с возрастанием в воде уровня органического загрязнения увеличивается и число условно-патогенных бактерий, число которых, при повышении их определенной «пороговой» концентрации в воде, начинает резко возрастать в органах и тканях рыбы, приводя тем самым к возникновению заболеваний [6].

В одном из рыбоводных хозяйств были обнаружены отдельные особи двухлетков осетров со следующими клиническими признаками: точечные кровоизлияния в области брюшка и по всей поверхности тела, у некоторых особей – воспаление анального отверстия (рисунки 1.1–1.3). При проведении бактериологических исследований из паренхиматозных органов (селезенка) была выделена бактерия *Pseudomonas luteola*. Для борьбы с псевдомонозом необходимо применять антимикробные препараты: неомицин в дозе 200 мг/кг массы рыбы 1 раз в сутки в течение 5 дней (13 кг/т комбикорма); также можно применять цiproфлоксацин, энротим, левофлоксацин согласно действующим инструкциям. В условиях УЗВ осетровым лучше применять один из новейших пробиотических препаратов отечественного производства Бакто-хелс перорально в смеси с кормом в дозе 400 г/т комбикорма 1 раз в сутки в течение 5 дней. Для профилактики данного заболевания необходимо соблюдать рыбоводные нормативы выращивания, плотности посадки, гидрохимический режим и исключать стрессовые воздействия [8].

При исследовании соскобов с жабр у тех же осетров в поле зрения микроскопа были обнаружены триходины от единичных представителей (рисунок 1.4) до 17 инфузорий в поле зрения микроскопа, что можно расценивать скорее как паразитоносительство. Однако при нарастании интенсивности инвазии необходимо обрабатывать осетров отечественным препаратом «Дисоль-Na2 в виде лечебных ванн из расчета 1 г/л с экспозицией 60 мин. или в дозе 10 г/л с экспозицией 10 мин. Также можно использовать препарат «Леоледум» в виде лечебных ванн из расчета 1 л препарата на 100 л воды при экспозиции 30-60 мин., или 1 л препарата на 2000 л воды при экспозиции 24 часа.



1



2



3



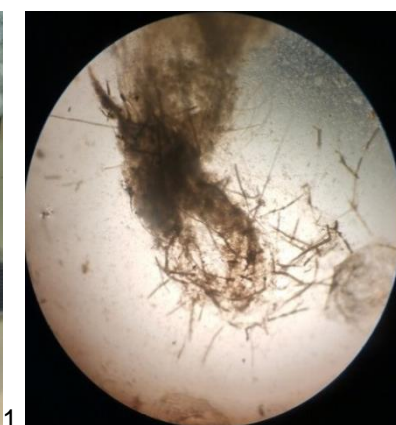
4

1 – гиперемия и точечные геморрагии на вентральной поверхности роострума осетра;  
 2 – гиперемия у основания плавников; 3 – гиперемия всей поверхности тела;  
 4 – единичные триходины в соскобе с поверхности тела осетра в поле зрения микроскопа  
 (фото оригинал)

**Рисунок 1 – Псевдомоноз у двухлетка осетра**

Достаточно часто у осетровых в рыбхозах регистрируют сапролегниоз рыб и икры в период инкубации. Пораженная икра покрыта пушистым ватообразным налетом (рисунок 2.3). Патологические изменения характеризуются разрыхлением поверхностного слоя студенистой оболочки икры и проникновением в нее гифов гриба. Гибель икры от сапролегниоза очень высокая и максимально может достигать 50%. Диагноз, как правило, ставят визуально на основании клинических признаков и при обнаружении гифов грибов на большом числе пораженных икринок. Для обработки икры в инкубационных аппаратах можно использовать раствор фиолетового К, содержащий 4-6 мг препарата на 1 л воды в течение 30 мин. В слой икры, находящейся в инкубационном аппарате, подают небольшими порциями препарат без прекращения подачи чистой воды, постепенно доводя его концентрацию до предельно допустимой величины. После этого сразу же отключают подачу раствора. Концентрацию препарата уменьшают до полного его вымывания. Обработку повторяют дважды с интервалом 20 часов.

Чаще всего в хозяйствах регистрируют сапролегниоз осетровых. Больные осетры на ранних стадиях покрыты белым ватообразным пушистым налетом. Как правило, в начале поражается хвостовая часть, затем сапролегния поселяется у основания грудных плавников, поражает сами плавники, а затем поселяется и на других участках тела осетров. Со временем белый пушистый налет становится желтовато-студневидным (рисунок 2.1). Диагноз обычно ставят визуально на основании клинических признаков. Можно делать соскобы с пораженной поверхности кожи и обнаружить гифы гриба в поле зрения микроскопа (рисунок 2.2). Поскольку применение красителей рыбе в Беларуси запрещено, пораженные особи можно обрабатывать в 0,1% солевых ваннах в течение 30 мин.



1 – на теле и плавнике осетра; 2 – гифы сапролегнии в поле зрения микроскопа;  
 3 – пораженные сапролегнией икринки (фото оригинал)

**Рисунок 2 – Сапролегниоз рыбы и икры**

Довольно часто у осетровых как в прудах, так и в УЗВ встречается аргулез, возбудителем которого является паразитический рачок *Argulus foliaceus* (рисунок 3).

Рачок у осетров, как правило. Светло-серого цвета (по окраске поверхности тела рыбы), хорошо заметен невооруженным глазом на поверхности тела. Рыбы ведут себя беспокойно. Интенсивность инвазии у двух-трехлетков может достигать 10-15 паразитов на рыбу.

Пораженных осетров необходимо обрабатывать препаратом «Дисоль-На» в виде лечебных ванн из расчета 1 г/л с экспозицией 60 мин. или в дозе 10 г/л с экспозицией 10 мин. Также можно использовать препарат «Леоледум» в виде лечебных ванн из расчета 1 л препарата на 100 л воды при экспозиции 30-60 мин., или 1 л препарата на 2000 л воды при экспозиции 24 часа [8].



Рисунок 3 – *Argulus foliaceus* с поверхности тела осетра

Нередко в рыбноводных хозяйствах республики, где выращивают осетровых, регистрируют диплостомоз, возбудителем которого являются метацеркарии р. *Diplostomum*. Чаще всего у осетровых паразитирует трематода *Diplostomum spathaceum*. Уровень заражения таких ценных видов рыб, как стерлядь и осетр ленский, составляет 30-35%. Интенсивность инвазии может достигать 25-37 пар./рыбу [2]. Для борьбы с данным заболеванием у осетровых разработан отечественный препарат «Диплоцид». Применение препарата возможно следующими методами: методом обработки рыбы в прудах (внесение маточного раствора препарата из расчета 20 мкг/л по поверхности пруда или бассейна), методом группового кормления (200 мг/кг массы рыбы двукратно с интервалом в 20 дней) и методом лечебных ванн (концентрация препарата 20 мг/л, экспозиция 60 мин.).

Кроме бактериальных болезней, микозов и инвазионных болезней достаточно часто регистрируют болезни незаразной этиологии, среди которых распространены газопузырьковое заболевание, некроз жабр и жировое перерождение печени.

В одном из рыбхозов были обнаружены осетры с нарушением координации движений и увеличенным брюшком. При вскрытии обнаружили в несколько раз увеличенный в размерах плавательный пузырь, который сдавливал внутренние органы (рисунок 4). На основании клинических признаков и результатов патологоанатомического вскрытия поставили диагноз – газопузырьковая болезнь, что в дальнейшем подтвердили и данные гидрохимического анализа воды.

Газопузырьковая болезнь возникает при перенасыщении воды газами – молекулярным азотом (свыше 110-113%) и кислородом (свыше 250-350%). Поэтому необходимы постоянный контроль за газовым режимом и хорошая проточность. Для предупреждения заболевания используют разбрызгивание при водоподаче, дегазаторы, отстаивание воды в течение 18-24 часов.



Рисунок 4 – Газопузырьковая болезнь у осетра (фото оригинал)

Встречается у осетровых в хозяйствах и некроз жабр, который вызывается, скорее всего, ухудшением условий содержания рыб (колебания показателей pH, увеличение концентрации свободного аммиака, нитритов, периодическое снижение концентрации кислорода до критического уровня и др.) или загрязнением водоема стоками. В начале болезни жабры слегка отечны, покрыты беловатым налетом. Затем жабры темнеют, жаберная ткань некротизируется, в дальнейшем возможно отторжение омертвевшей ткани (рисунок 5). Для борьбы с некрозом жабр в пруды площадью до 5 га рекомендуют по всей поверхности воды вносить: хлорную известь из расчета 1-3 г/м<sup>3</sup> или гипохлорита кальция 0,5-1,5 г/м<sup>3</sup>. В пруды площадью более 5 га – хлорную известь из расчета 0,1-0,2 г/м<sup>3</sup>, гипохлорита кальция 0,05-0,1 г/м<sup>3</sup>.



**Рисунок 5 – Некроз жабр (фото оригинал)**

Нередки в рыбоводных хозяйствах и алиментарные заболевания, которые возникают или при использовании кормов, не сбалансированных по составу основных элементов (кормление осетровых не предназначенными для них кормами), или при кормлении недоброкачественными токсичными кормами (контаминированы микроорганизмами или токсинами).

У некоторых особей осетра при клиническом осмотре наблюдалось вздутие брюшка. При вскрытии печень могла быть увеличенной, а иногда и уменьшенной в размерах, бледной консистенции (рисунок 6). Как правило, такие признаки отмечают при жировом перерождении печени, когда нормальные гепатоциты печени замещаются жировыми вакуолями. Гибель при таком поражении печени может быть очень высокой.

Для профилактики данного заболевания необходим постоянный контроль за качеством кормов, соблюдение правил их хранения и использования. Для борьбы с микотоксинами в кормах можно использовать адсорбенты микотоксинов. Например, в промышленном рыбоводстве широко применяют многокомпонентную кормовую добавку «Максисорб», обладающую гепатопротекторными функциями. Эффективно адсорбирует афлатоксины (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, M<sub>1</sub>), поражающие печень, охратоксин, зеараленон, Т-2 токсин, дезоксиниваленон, а также фумонизины. Направлена она на выведение микотоксинов из организма, не связывает витамины и минеральные вещества.



**Рисунок 6 – Жировое перерождение печени у осетра (фото оригинал)**

При искусственном выращивании осетров довольно частое явление - функциональные болезни – аномалии в развитии. Например, при обследовании бассейнов УЗВ в одном из рыбоводных хозяйств у русского и ленского осетров обнаружили отсутствие носовой перегородки. Особи с такой аномалией вместо двойного ноздревоего отверстия с каждой стороны головы имели одинарное отверстие. Наиболее вероятно, что основной причиной возникновения этих аномалий являются колебания температуры воды в период эмбрионального и постэмбрионального развития, поэтому эти аномалии наиболее часто встречаются у рыб, выращенных в рыбоводных хозяйствах, и являются своего рода меткой их искусственного происхождения.

Нередко среди осетров встречались аномалии в развитии органов зрения, выражающиеся в недоразвитии или отсутствии одного или обоих глаз (рисунок 7.1). При индустриальном выращивании наличие данной аномалии, как правило, не снижает выживаемость, т.к. органы зрения осетровых не имеют решающего значения в пищевой конкуренции. Однако отмечались случаи, когда у осетровых признак отсутствия глаз передавался потомству. Во избежание подобных проблем такие особи должны отбраковываться на ранних этапах.

Еще одной часто встречающейся аномалией в развитии осетровых на данном предприятии является недоразвитие грудных плавников (рисунок 7.2). Недоразвитые грудные плавники (либо полное их отсутствие) с одной или с обеих сторон чаще всего являются следствием травмирования личинки другими рыбами при переходе на активное питание, либо большая плотность посадки, что вызывает подкручивание грудных плавников [7].



1



2

1 – отсутствие глаз у ленско-русского осетра; 2 – деформация грудных плавников у стерляди  
**Рисунок 7 – Аномалии развития осетровых**

Укороченные жаберные крышки, не закрывающие полностью жаберную полость, в результате чего жабры остаются открытыми, также являются довольно частой аномалией (рисунок 8.1, 8.2). Некоторые авторы относят недоразвитие жаберных крышек к последствиям одомашнивания. Выращивание рыб с недоразвитыми жаберными крышками не является целесообразным, так как их выживаемость снижается. Также встречаются укороченность и искривление позвоночного столба, что, скорее всего, является следствием неблагоприятных факторов среды в эмбриогенезе или результатом тесного инбридинга (рисунки 8.3, 8.4).

Среди впервые встречающихся аномалий развития осетровых в хозяйствах выявлены: изменение пигментации кожи, врожденное отсутствие пигментации кожи, раздвоение роострума и дополнительный недоразвитый спинной плавник (рисунки 8.5, 8.6).



1



2



3



4



5



6

1, 2 – недоразвитие грудных плавников; 3, 4 – укорочение и искривление позвоночного столба у гибрида русско-ленского и ленского осетров; 5 – раздвоение роострума у русского осетра; 6 – дополнительный недоразвитый спинной плавник у русско-ленского осетра

**Рисунок 8 – Аномалии развития осетровых**

**Заключение.** На основании многолетних собственных исследований и собранного материала можно утверждать, что при выращивании осетровых рыб в аквакультуре Беларуси (УЗВ, пруды, бассейны и садки) регистрировались заболевания бактериальной этиологии, микозы, инвазионные, а также незаразные болезни. Среди бактериальных болезней встречаются псевдомоноз и аэромоноз (бактериальная геморрагическая септицемия), вызываемые бактериями *Pseudomonas luteola* и бактериями рода *Aeromonas*; среди микозов – сапролегниоз рыбы и икры; из инвазионных – триходиноз, аргулёз (*Argulus foliaceus*) и диплостомоз; среди незаразных болезней – некроз жабр, газопузырьковое заболевание, алиментарные болезни (жировое перерождение печени) и функциональные болезни (аномалии в индивидуальном развитии – недоразвитие грудных плавников, укорочение жаберных крышек, раздвоение роострума, укорочение и искривление позвоночного столба, изменение пигментации кожи, аномалии развития обонятельных органов и органов зрения).

Для борьбы с установленными заболеваниями осетровых в Беларуси разработаны и успешно применяются самые современные и эффективные препараты: ципрофлоксацин, энротим, левофлоксацин (антибактериальные препараты); Бакто-хелс (пробиотический препарат); Дисоль-На, Леоледум и Диплоцид (антипаразитарные).

**Conclusion.** Based on many years of our own research and the collected material, it can be stated that when growing sturgeons in the aquaculture of Belarus (RAS, ponds, pools and cages), diseases of bacterial etiology, fungal infections, parasitic, as well as non-infectious diseases were recorded. Among bacterial diseases, there are pseudomonosis and aeromonosis (bacterial hemorrhagic septicemia) caused by the bacteria *Pseudomonas luteola* and bacteria of the genus *Aeromonas*; among mycoses – saprolegniosis of fish and spawn; from invasive – trichodinosis, argullosis (*Argulus foliaceus*) and diplostomosis; among non-infectious diseases are gill necrosis, gas-bubble disease, alimentary diseases (fatty degeneration of the liver) and functional diseases (anomalies in individual development – underdevelopment of the pectoral fins, shortening of the gill covers, bifurcation of the rostrum, shortening and curvature of the spinal column, changes in skin pigmentation, anomalies in the development of olfactory organs and organs of vision).

To control the defined diseases of sturgeons in Belarus, the up-to-date effective drugs have been developed and successfully used: ciprofloxacin, enrotim, levofloxacin (antibacterial drugs); Bacto-health (probiotic preparation); Disol-Na, Leoledum and Diplocid (antiparasitic).

**Список литературы.** 1. Барулин, Н. В. Стратегия развития осетроводства в Республике Беларусь / Н. В. Барулин // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2017. – № 2. – С. 82–90. 2. Беспалый, А. В. Встречаемость возбудителей диплостомоза у рыб, разводимых в рыбоводных организациях Беларуси / А. В. Беспалый, С. М. Дегтярик // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – 2019. – № 35. – С. 222–231. 3. Быховская-Павловская, И. Е. Паразитологические исследования рыб / И. Е. Быховская-Павловская. – Ленинград : Наука, 1969. – 108 с. 4. Ихтиопатология : учебник / Н. А. Головина [и др.] ; под ред. Н. А. Головиной. – 2-е изд. – Москва : Колос, 2010. – 512 с. 5. Здоровая рыба. Профилактика, диагностика и лечение болезней / Р. Рахконен [и др.]. – Хельсинки, 2013. – 177 с. 6. Казарникова, А. В. Основные заболевания осетровых рыб в аквакультуре / А. В. Казарникова, Е. В. Шестаковская. – Москва : ВНИРО, 2005. – 104 с. 7. Микулич, Е. Л. Аномалии развития осетровых, радужной форели и карпов кои при выращивании в установках замкнутого водоснабжения / Е. Л. Микулич, И. С. Волчок, А. Д. Пашкевич // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : материалы XX Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию образования кафедры крупных животных и переработки животноводческой продукции ; свинина и мелкие животные БГСХА, Горки, 1–2 июня 2017 г. : в 2 ч. / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки, 2017. – Ч. 2. – С. 145–149. 8. Микулич, Е. Л. Ихтиопатология. Лечебные и профилактические препараты, применяемые в рыбоводстве Республики Беларусь : учебно-методическое пособие / Е. Л. Микулич. – Горки : БГСХА, 2020. –

124 с. 9. Сколько рыбы выращивается в Беларуси за год [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://sputnik.by/20221024/skolko-ryby-vyrashchivaetsya-v-belarusi-za-god-rasskazali-v-minselkhozprode-1068299953.html>. – Дата доступа : 25.10.2022. 10. Эксперты: красная рыба с наших прилавков не уплывет. Вырастим свою [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.belta.by/society/view/eksperty-krasnaya-ryba-s-nashih-prilavkov-ne-uplyvet-vyrastim-svoju-493792-2022/>. – Дата доступа : 21.10.2022.

**References.** 1. Barulin, N. V. Strategiya razvitiya osetrovodstva v Respublike Belarus' / N. V. Barulin // Zhivotnovodstvo i veterinarnaya medicina. – 2017. – № 2. – S. 82–90. 2. Bepalyj, A. B. Vstrechaemost' vzbuditelej diplostomoza u ryb, razvodimyh v rybovodnyh organizacijah Belarusi / A. V. Bepalyj, S. M. Degtyarik // Voprosy rybnogo hozyajstva Belarusi. – 2019. – № 35. – S. 222–231. 3. Byhovskaya-Pavlovskaya, I. E. Parazitologicheskie issledovaniya ryb / I. E. Byhovskaya-Pavlovskaya. – Leningrad : Nauka, 1969. – 108 s. 4. Ihtopatologiya : uchebnik / N. A. Golovina [i dr.]; pod red. N. A. Golovinoj. – 2-e izd. – Moskva : Kolos, 2010. – 512 s. 5. Zdorovaya ryba. Profilaktika, diagnostika i lechenie boleznej / R. Rahkonen [i dr.]. – Hel'sinki, 2013. – 177 s. 6. Kazarnikova, A. V. Osnovnye zabolevaniya osetrovyh ryb v akvakul'ture / A. V. Kazarnikova, E. V. Shestakovskaya. – Moskva : VNIRO, 2005. – 104 s. 7. Mikulich, E. L. Anomalii razvitiya osetrovyh, raduzhnoj foreli i karpov koi pri vyrashchivanii v ustanovkah zamknutogo vodosnabzheniya / E. L. Mikulich, I. S. Volchok, A. D. Pashkevich // Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva : materialy HKH Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 50-letiyu obrazovaniya kafedry krupnyh zhivotnyh i pererabotki zhivotnovodcheskoj produkcii ; svinina i melkie zhivotnye BGSKHA, Gorki, 1–2 iyunya 2017 g. : v 2 ch. / Belorusskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya. – Gorki, 2017. – CH. 2. – S. 145–149. 8. Mikulich, E. L. Ihtopatologiya. Lechebnye i profilakticheskie preparaty, primenyaemye v rybovodstve Respubliki Belarus' : uchebno-metodicheskoe posobie / E. L. Mikulich. – Gorki : BGSKHA, 2020. – 124 s. 9. Skol'ko ryby vyrashchivaetsya v Belarusi za god [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <https://sputnik.by/20221024/skolko-ryby-vyrashchivaetsya-v-belarusi-za-god-rasskazali-v-minselkhozprode-1068299953.html>. – Data dostupa : 25.10.2022. 10. Eksperty: krasnaya ryba s nashih prilavkov ne uplyvet. Vyrastim svoyu [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dos-tupa : <https://www.belta.by/society/view/eksperty-krasnaya-ryba-s-nashih-prilavkov-ne-uplyvet-vyrastim-svoju-493792-2022/>. – Data dostupa : 21.10.2022.

Поступила в редакцию 03.11.2022.

DOI 10.52368/2078-0109-2022-58-4-78-82  
УДК 619:615:618:636.2

#### ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА РЕКОМБИНАНТНЫХ ИНТЕРФЕРОНОВ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ОВУЛЯТОРНОЙ ФУНКЦИИ ЯИЧНИКОВ У МОЛОЧНЫХ КОРОВ

Скориков В.Н. ORCID ID 0000-0002-3135-5811, Михалёв В.И. ORCID ID 0000-0001-9684-4045,  
Степанов Е.М., Сашнина Л.Ю. ORCID ID 0000-0001-6477-6156,  
Чусова Г.Г. ORCID ID 0000-0003-1494-8807

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

В статье представлены материалы по изучению эффективности препарата рекомбинантных интерферонов, содержащего гранулоцитарно-макрофагальный колониестимулирующий фактор (ГМ-КСФ) для профилактики постэстральных маточных кровотечений у молочных коров, сопровождающихся задержкой овуляции доминантного фолликула. Установлено, что однократное введение коровам препарата, содержащего в своем составе ГМ-КСФ, в дозе 5,0 мл при осеменении способствует восстановлению овуляторной функции у 86,7% животных, при сокращении периода от отела до оплодотворения на 27,7–37,8 дней. Введение коровам препарата рекомбинантных интерферонов обеспечивает активизацию клеточного звена иммунной защиты, нормализацию гормонально-цитокинного профиля крови, восстановление овуляторной функции половых гонад, что проявляется повышением лизоцимной активности сыворотки крови – на 29,5%, фагоцитарной активности лейкоцитов – на 12,4%, фагоцитарного индекса – на 38,8%, фагоцитарного числа – на 58,8%, прогестерона – на 59,9%, эстрадиола – на 60,0%, тестостерона – на 59,3%, ДЭАС – на 56,8%, ИЛ-4 – на 42,5%, ИЛ-10 – на 53,4%, при снижении содержания ИЛ-2 – на 40,4% и ИЛ-1 $\beta$  – на 37,2%. **Ключевые слова:** коровы, гипофункция, задержка овуляции, ГМ-КСФ, сурфагон.

#### USE OF PREPARATION OF RECOMBINANT INTERFERONS FOR CORRECTION OF OVULATORY FUNCTION IN OVARIES OF DAIRY COWS

Skorikov V.N., Mikhalev V.I., Stepanov E.M., Sashnina L.Yu., Chusova G.G.

FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy",  
Voronezh, Russian Federation

The article presents the material on studying the efficacy of the preparation of recombinant interferons containing granulocyte-macrophage colony-stimulating factor (GM-CSF) for the prevention of the post-estral uterine bleeding in dairy cows, accompanied by a retardation in ovulation of the dominant follicle. It has been found that a single administration of the drug containing GM-CSF in its composition to cows at a dose of 5.0 ml during insemination, contributes to the ovulatory functional recovery in 86.7% of animals, and reduces the period from calving to fertilization by 27.7 – 37.8 days. The introduction of the recombinant interferon preparation to cows provides activation of the cellular link in the im-