

СПОСОБ ОЦЕНКИ СТРЕССУСТОЙЧИВОСТИ СВИНЕЙ

Ключевые слова: стресс, стрессоры, антиоксиданты, перекисное окисление, методы определения стрессреактивности, способы оценки.

Резюме: Цель исследований – предложить способ оценки стрессустойчивости свиней на основе использования показателей антиоксидантной защиты организма и перекисного окисления липидов. В статье излагается материал по определению стресс-реактивности свиней традиционными методами, а также по вновь разработанной авторами методике определения PSS с учетом показателей антиоксидантной защиты и перекисного окисления липидов. Для определения стрессустойчивости у свиней в 2 и 6 мес. возрасте брали кровь из хвостовой или ушной артерии и определяли показатели, характеризующие состояние системы антиоксидантной защиты и перекисного окисления липидов: активность супероксиддисмутазы; активность каталазы; общую окислительную активность плазмы крови; содержание малонового диальдегида, а также стрессустойчивость при помощи постановки ПЦР для выявления генетической мутации в гене рецептора рианодина (RYR-1) и генотипов NN-, Nn – стрессустойчивые, nn – стрессчувствительные. Показана достаточно высокая точность определения PSS «-» и PSS «+» особей для последующего использования их в селекционных или товарных целях.

Введение

В условиях промышленной технологии выращивания у животных возникают стрессы, наносящие значительный экономический ущерб. Свиньи особенно чувствительны к стрессорам по сравнению с другими видами сельскохозяйственных животных. Ф.И. Фурдуй предлагает следующую классификацию стрессов: естественно-экологический, технологический, гиподинамический, алиментарный, температурный, транспортный, социально-эмоциональный, отъемный, вакцинационный, эмоционально-чувствительный, половой, специфический и др. Стрессоры бывают легкими, средними и тяжелыми для организма животных. Стрессоры легкой и средней тяжести оказывают тренирующее действие на организм, а тяжелые ведут к заболеваниям или летальному исходу. Все это вместе взятое приводит к значительному ухудшению воспроизводительных качеств, удлинению сроков откорма и появлению пороков мяса PSE и DFD. Вот почему, для успешной борьбы со стрессами необходимо иметь надежные методы определения стресс-чувствительности у свиней. Существующие методы диагностики стресс-состояния у свиней не всегда доступны, объективны и выгодны.

Поэтому в плане изучения биохимических механизмов, лежащих в основе адаптивных реакций и сопряженных с ними отрицательными последствиями (снижения резистентности и возникновения патологии) в настоящее время все большее вни-

мание исследователей привлекают процессы перекисного (свободно – радикального) окисления липидов и состояние системы антиоксидантной защиты организма. Известен способ определения стрессустойчивости животных, в частности свиней, с помощью скипидарного теста по методике А.И. Кузнецова и Ф.А. Сунагатулина. Суть скипидарного теста заключается в определении ответной реакции на введение в организм терпентинного масла (очищенного скипидара) [1]. Недостатком этого метода является большая погрешность (неточность) полученных результатов. Известен галотановый метод определения стресс-чувствительности, при котором поросят распределяют на стресс-чувствительных (положительно реагирующих на галотан) и стресс-устойчивых (не реагирующих на галотан) [2]. Недостатком является падеж при тестировании стресс-чувствительных свиней до 4 % голов, наличие специальной аппаратуры для ингаляционного наркоза, вред для здоровья оператора, осуществляющего тестирование животных. Известен способ определения стрессустойчивости при помощи постановки полимеразной цепной реакции (ПЦР) по методике К. Мюллиса, усовершенствованной R. Boometal и модифицированной Н.В. Ковалюк. Она позволяет выявить генетическую мутацию в гене рецептора рианодина (RYR-1) и установить генотипы NN-, Nn – стрессустойчивые, nn – стрессчувствительные. Для этого необходимо отобрать образцы ушной раковины (площадью 1см2),

которые для хранения и транспортировки помещаются в сосуд Дьюара (с жидким азотом), или цитратную кровь [4]. Недостаток в том, что не везде есть лаборатории по постановке ПЦР и сама она довольно затратна.

Нами был разработан способ оценки стрессустойчивости свиней на основе использования показателей антиоксидантной защиты организма и перекисного окисления липидов. Для определения стрессустойчивости у свиней в 2-х или 6-и мес. возрасте, в зависимости от требований хозяйства, берут кровь из хвостовой или ушной артерии и определяют показатели, характеризующие состояние системы антиоксидантной защиты и перекисного окисления липидов [5]: активность супероксиддисмутазы (СОД) – по методике Н.Р. Misra, I. Fridovich, 1972; активность каталазы (КТ) – по Королюк, Л.И. Ивановой, И.Г. Майорова, В.Е. Токаревой, 1988; об-

щую окислительную активность плазмы крови – по Л.П. Галактионовой, А.В. Молчановой, 1998; общую антиокислительную активность – по ингибированию окислительного Твина-80 до малонового диальдегида, по Арутюнян, Е.Е. Дубиной, Н.Н. Зыбиной, 2000; содержание малонового диальдегида – по реакции с 2-тиобарбитуровой кислотой по И.Д. Стальной, Т.Г. Гаришвили, 1977.

Материал и методы исследования

Для определения стрессустойчивости была отобрана группа животных аналогов по происхождению, росту и развитию из 20 голов 2-х месячного возраста. Брали кровь из хвостовой артерии. Поросят по методу полимеразной цепной реакции разделили на две группы: I – стрессустойчивые, II – стрессчувствительные. Для постановки ПЦР пробы цитратной крови отправляли в СКНИИЖ г. Краснодар. Параллельно с

Таблица 1. Показатели АОЗ и ПОЛ подсвинков 2 мес. возраста

Генотип по гену RYR-1, стресс-реактивность	Инд. №	МДА ЕА/мл	АОА, %	ООА, %	КТ ЕА/мл мин	СОД ЕА/мл
NN PSS «-» n=13	1	5,96	61,02	71,61	57,61	14,64
	2	5,99	61,11	71,42	58,11	14,75
	3	6,08	60,31	71,78	56,58	14,15
	4	6,12	60,21	71,95	56,14	14,11
	5	6,24	60,87	71,71	55,61	13,87
	6	6,15	60,75	71,64	55,92	13,98
	7	5,92	61,14	71,52	58,11	14,86
	8	5,86	61,11	71,48	58,64	15,01
	9	6,07	60,75	71,78	56,87	14,48
	10	6,02	60,84	71,71	57,11	14,61
	11	6,08	60,82	71,77	57,38	14,53
	12	5,95	61,15	71,49	58,34	15,08
	13	5,84	61,12	71,46	58,76	15,31
В среднем по группе		6,02	60,86	71,64	57,30	14,57
Nn, nn PSS «+» n=7	1	7,71	48,97	80,02	46,11	10,09
	2	7,64	49,64	79,54	46,91	10,39
	3	7,62	50,53	79,63	47,11	10,47
	4	7,58	51,82	78,94	48,53	11,14
	5	7,72	48,44	79,86	46,01	9,93
	6	7,53	51,46	77,59	48,74	11,16
	7	7,64	50,68	78,91	46,74	10,91
В среднем по группе		7,63	50,22	79,21	47,16	10,49

этим в отобранной крови определяли активность СОД, КТ, ООА, ОАО и содержания МДА. При определении стрессустойчивости по методу ПЦР получили 13 голов PSS «-» и 7 голов PSS «+» (табл.1).

Результаты и обсуждение

На основании полученных данных нами предлагается шкала оценки стрессустойчивости по показателям антиокси-

дантной защиты и перекисного окисления липидов (табл.2).

В другом случае, на ферме проведено исследование 10 подсвинков в возрасте 2 мес. У поросят брали по 5 мл крови из хвостовой артерии до кормления для определения активности малонового диальдегида. В результате исследований получили следующие данные (табл. 3).

При анализе полученных данных

Таблица 2. Шкала оценки стрессустойчивости свиней по показателям АОЗ и ПОЛ в возрасте 2 месяцев после отъема

PSS	МДА, ЕА/мл	АОА, %	ООА, %	КТ, ЕА/мл мин	СОД, ЕА/мл
«-»	6,02±0,13 и выше	60,86±0,31 и выше	71,64±0,16 и ниже	57,30±1,05 и выше	14,57±0,44 и выше
«+»	7,63±0,07 и ниже	50,22±0,42 и ниже	79,21±0,83 и выше	47,16±1,08 и ниже	10,49±0,49 и ниже

Таблица 3. Определение активности малонового диальдегида.

Инд.№	МДА, ЕА/мл	СОД, ЕА/мл	PSS +/-
1	6,01	14,05	PSS -
2	5,99	14,62	PSS -
3	5,87	14,71	PSS -
4	6,12	14,12	PSS -
5	7,64	10,11	PSS +
6	7,52	10,15	PSS +
7	7,58	10,06	PSS +
8	5,86	14,61	PSS -
9	6,64	13,94	PSS +/-
10	6,02	14,11	PSS -

мы видим, что подсвинки под номерами 1,2,3,4,8,10 имеют показатель МДА в пределах 6,02±0,13 ЕА/мл, а активность СОД в пределах 14,57±0,44 ЕА/мл и на основании этого относим их к стрессустойчивым животным. Подсвинки под номерами 5,6 и 7 имеют показатель МДА в пределах 7,63±0,07ЕА/мл и активность СОД 10,49±0,49 ЕА/мл соответственно это стрессчувствительные животные. Если показатель не входит в пределы показателей,

то такое животное называется «условно» чувствительным к стрессу или сомнительным, например № 9 (6,64 и 13,94 ЕА/мл).

В третьем случае, в хозяйстве проведено исследование 6 подсвинков в возрасте 2 мес. У поросят брали кровь из хвостовой артерии до кормления в количестве 5 мл. В крови определяли общую окислительную активность крови и активность каталазы. В результате исследований получили следующие данные (табл.4).

Таблица 4. Определение общей окислительной активности крови и активность каталазы

Инд. №	ООА, %	КТ, ЕА/мл мин	PSS +/-
1	71,59	58,05	PSS -
2	79,46	46,57	PSS +
3	71,32	57,21	PSS -
4	77,13	45,34	PSS+
5	71,96	57,12	PSS -
6	72,13	56,87	PSS -

При анализе полученных данных мы видим, что у подсвинков под номерами 1,3,5, 6 общая окислительная активность находится в пределах $71,64 \pm 0,16\%$, а активность каталазы – от 56,87 до 58,05 ЕА/мл мин., что характеризует их как стрессустойчивых; поросенок под номером 2 ООА в пределах 79,46 %, а каталаза - 46,57 ЕА/мл мин., что характерно для стрессчувствительных животных. Подсвинков под номером 4 имеет высокий показатель ООА (77,13 %) и низкий уровень активности каталазы 45,34 ЕА/мл мин., что тоже характеризует его как стрессчувствительного.

В четвертом случае, определяя стрессустойчивость поросят в возрасте 6 мес. была отобрана группа животных - аналогов по происхождению, росту и развитию из 20 голов. У них брали кровь из хвостовой артерии. Поросят по методу полимеразной цепной реакции разделили на две группы: I – стрессустойчивые, II – стрессчувствительные.

Для постановки ПЦР пробы цитратной крови отправляли в СКНИИЖ г. Краснодар. Параллельно с этим в отобранной крови определяли СОД, КТ, ООА, ОАО, МДА. При определении стрессустойчивости по методу ПЦР получили 15 голов PSS «-» и 7 голов PSS «+» (табл.5).

На основании полученных данных нами предлагается шкала оценки стрессустойчивости по показателям антиоксидантной защиты и перекисного окисления липидов (табл.6).

На основании полученных результатов исследований делают выводы о PSS свиней по шкале оценки стрессчувствительности и определяют их дальнейшее использование. PSS «-» свиней использовать в дальнейшей селекции для выведения стрессустойчивых линий. PSS «+» - для повышения стрессустойчивости скрещивать с PSS «-» свиньями или направлять на откорм. В связи с тем, что показатели АОЗ и ПОЛ

Таблица 5. Показатели АОЗ и ПОЛ подсвинков 6 мес. возраста

Генотип по гену RYR-1, стресс-реактивность	Инд. №	МДА ЕА/мл	АОА, %	ООА, %	КТ ЕА/мл мин	СОД ЕА/мл
NN PSS «-» (n=13)	1	7,52	59,52	41,92	75,73	22,13
	2	7,64	59,46	41,98	75,68	22,09
	3	7,41	59,58	41,96	76,42	22,32
	4	7,44	59,76	41,61	76,53	22,29
	5	7,28	59,92	41,52	77,89	23,58
	6	7,67	59,53	42,05	75,58	21,93
	7	7,21	59,91	41,53	77,92	23,36
	8	7,35	59,87	41,92	76,88	22,96
	9	7,38	59,73	41,96	76,64	22,47
	10	7,41	59,58	41,96	76,49	22,39
	11	7,16	59,94	41,74	77,02	23,62
	12	7,26	59,67	42,06	76,87	23,44
	13	7,11	59,88	41,93	77,04	23,86
В среднем по группе		7,37	59,72	41,86	76,68	22,80
Nn, nn PSS «+» (n=7)	1	8,12	61,62	46,32	71,08	18,95
	2	8,06	62,11	46,23	71,86	20,13
	3	7,92	62,21	46,08	72,44	20,65
	4	7,96	62,12	46,16	72,28	20,42
	5	8,12	61,76	46,27	71,61	20,01
	6	8,01	62,12	46,11	71,86	19,86
	7	8,14	61,58	46,31	71,21	19,32
В среднем по группе		8,05	61,93	46,21	71,76	19,91

Таблица 6. Шкала оценки стрессустойчивости свиней по показателям АОЗ и ПОЛ в возрасте 6 месяцев после отъема

PSS	МДА, ЕА/мл	АОА, %	ООА, %	КТ, ЕА/мл мин	СОД, ЕА/мл
«-»	7,37±0,17 и ниже	59,72±0,17 и ниже	41,86±0,19 и ниже	76,68±0,74 и выше	22,80±0,68 и выше
«+»	8,05±0,09 и выше	61,93±0,25 и выше	46,21±0,09 и выше	71,76±0,51 и ниже	19,91±0,59 и ниже

взаимосвязаны, исследования можно проводить по одному из выше перечисленных показателей, в зависимости от возможностей лаборатории (реактивов, оборудования).

Например, в хозяйстве проведено ис-

следование 7 подсвинков в возрасте 6 мес. Для этого у подсвинков брали кровь из хвостовой артерии до кормления в количестве 5 мл. В крови определяли активность каталазы. В результате исследований получили следующие данные (табл.7).

Таблица 7. Определение активности каталазы у 6-и мес. подсвинков.

Инд. №	КТ, ЕА/мл мин	ООА, %	PSS +/-
1	75,73	41,85	PSS -
2	75,68	41,76	PSS -
3	71,86	46,19	PSS +
4	72,44	46,12	PSS +
5	76,64	41,77	PSS -
6	76,49	41,68	PSS -
7	77,21	41,72	PSS -

При анализе полученных данных мы видим, что подсвинки под номерами 1, 2, 5, 6, 7 имеют активность каталазы в пределах 76,68±0,74ЕА/мл мин., а емкость общей окислительной активности - 41,86±0,19 % и на основании этого относим их к стрессустойчивым животным, а под номерами 3 и 4 в пределах 71,76±0,51 ЕА/мл мин. и 46,21±0,09 % соответственно это стресс-

чувствительные животные.

В другом случае в хозяйстве исследовали 8 подсвинков в возрасте 6 мес. Для этого у подсвинков брали кровь из хвостовой артерии до кормления в количестве 5 мл. В крови определяли активность малонового диальдегида и супероксиддисмутазы. В результате исследований получили следующие данные (табл.8).

Таблица 8. Определение МДА и СОД у 6-и мес. подсвинков

Инд. №	МДА, ЕА/мл	СОД, ЕА/мл	PSS +/-
1	7,12	22,32	PSS -
2	6,54	21,65	PSS -
3	7,45	22,93	PSS -
4	7,53	23,15	PSS -
5	6,76	21,78	PSS -
6	8,11	19,54	PSS +
7	8,65	19,87	PSS+
8	7,87	18,78	PSS+

При анализе полученных данных мы видим, что подсвинки под номерами 1-5 имеют активность МДА в пределах 7,34±0,17ЕА/мл, а активность СОД 22,8±0,68ЕА/мл и на основании этого от-

носим их к стрессустойчивым животным, а под номерами 6-8 в пределах 8,05±0,09 ЕА/мл и 19,91±0,59 ЕА/мл соответственно - это стрессчувствительные животные.

Закключение

Таким образом, предлагаемая нами методика определения стрессреактивности свиней позволяет достаточно точно вы-

являть PSS «+» и PSS «-» и определять их дальнейшее использование в селекционных или товарных целях.

Библиографический список:

1. Кузнецов А.И. Способ оценки свиней по стрессчувствительности / А.И. Кузнецов, Ф.А. Сунагуллин // Проблемы интенсификации животноводства в зоне Южного Урала. - 1990. - С. 135-138.
2. Виттман М. Качество мяса у свиней, чувствительных к галотану / М. Виттман // Международный с.-х. журнал. - 1985. - № 2 – С. 83-86.
3. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности, качества мяса и подкожного жира свиней / сост. В.А. Коваленко, Э.Д. Пильдман, А.С. Орлова // 1987 – 64с.
4. Ковалюк Н.В. Использование в селекции свиней генетических маркеров стрессустойчивости и многоплодия: автореферат диссертации кандидата биологических наук / Н.В. Ковалюк // - Боровск, 2002. – 26с.
5. Методические рекомендации по диагностике, терапии и профилактике нарушений обмена веществ у продуктивных животных. - Воронеж, 2005. – 94с.
6. Максимов Г.В., Ленкова Н.В., Максимов А.Г. Использование в свиноводстве новых методов диагностики стрессустойчивости свиней: Рекомендации / Под общей ред. Г.В. Максимова. – п. Персиановский, 2009. – 29с.
7. Патент № 2510852 Российская Федерация, Способ оценки стрессустойчивости свиней / Г.В. Максимов, Н.В. Ленкова, А.Г. Максимов // Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 05 февраля 2014 г.

References:

1. Kuznetsov A.I. Spособ otsenki sviney po stresschuvstvitelnosti [Method for assessing pigs stresschuvstvitelnosti] / A.I. Kuznetsov, F.A. Sunagatullin // Problemy intensifikatsii zhivotnovodstva v zone Yuzhnogo Urala. - 1990. - S. 135-138.
2. Vittman M. Kachestvo myasa u sviney, chuvstvitelnykh k galotanu [Meat quality in sensitive to halothane pigs] / M. Vittman // Mezhdunarodnyy s.-h. zhurnal. - 1985. - # 2 – S. 83-86.
3. Metodicheskie rekomendatsii po otsenke myasnoy produktivnosti, kachestva myasa i podkozhnogo zhira sviney [Guidelines for the evaluation of meat productivity, quality of meat and fat of pigs] / sost. V.A. Kovalenko, E.D. Gildman, A.S. Orlova // 1987 – 64 s.
4. Kovalyuk N.V. Ispolzovanie v selektsii sviney geneticheskikh markerov stressustoychivosti i mnogoploidiya [The use genetic markers stressustoychivosti and multiple pregnancy in breeding swine]: avtoreferat dissertatsii kandidata biologicheskikh nauk / N.V. Kovalyuk // - Bоровск, 2002. – 26s.
5. Metodicheskie rekomendatsii po diagnostike, terapii i profilaktike narusheniy obmena veschestv u produktivnykh zhivotnykh [Guidelines for diagnosis, treatment and prevention of metabolic disorders in production animals] – Voronezh. - 2005. – 94 s.
6. Maksimov G.V., Lenkova N.V., Maksimov A.G. Ispolzovanie v svinovodstve novykh metodov diagnostiki stressustoychivosti sviney [The use of new methods of diagnosis stress protection in pigs]: Rekomendatsii / Pod obschey red. G.V. Maksimova. – p. Persianovskiy, 2009. – 29 s.
7. Patent # 2510852 Rossiyskaya Federatsiya, Spособ otsenki stressustoychivosti sviney [Method of estimating stress protection in pigs] / G.V. Maksimov, N.V. Lenkova, A.G. Maksimov // Zaregistrirvano v Gosudarstvennom reestre izobreteniy Rossiyskoy Federatsii 05 fevralya 2014 g.

Maksimov G. V., Lenkova N. V., Maksimov A. G.

METHOD FOR STRESS RESISTANCE EVALUATION IN SWINE

Key Words: stress, stressors, antioxidants, peroxidation, stress response determination methods, assessment approaches.

Abstract: The goal of this study is to suggest a method of evaluation of stress resistance in swine based upon measurements of antioxidant defense and lipid peroxidation. The paper reviews materials on comparison of stress response study results in swine determined using conventional methods and advanced procedure suggested by authors involving PSS determination on the basis of antioxidant defense and lipid peroxidation measures. With the purpose of stress resistance evaluation blood samples were taken from caudal or articular artery in swine at 2 and 6 months old and tested to the characteristics related to antioxidant system and lipid peroxidation state: superoxide dismutase activity, catalase activity, total blood serum oxidative activity, total antioxidant activity, malondialdehyde content, as well PCR test was performed to detect mutation in ryanodine receptor gene (RYR-1) and determine genotype NN-, Nn – stress resistant, nn – stress-susceptible. Accuracy of individual PSS “-“ or PSS “+” characteristics determination in animals was proved high enough for selection or breeding purposes.

Сведения об авторах:

Максимов Геннадий Васильевич, доктор с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой разведения, селекции и генетики с.-х. животных ДонГАУ, п. Персиановский, тел.: (863 60) 3-68-48.

Максимов Александр Геннадиевич, кандидат с.-х. наук, доцент кафедры разведения,

селекции и генетики с.-х. животных ДонГАУ; п. Персиановский, тел.: (863 60) 3-68-48.

Ленкова Наталья Владимировна, кандидат с.-х. наук, доцент кафедры разведения, селекции и генетики с.-х. животных ДонГАУ; п. Персиановский, тел.: (863 60) 3-68-48. E-mail: nata.lenkova.80@mail.ru

Шаталов Владимир Сергеевич, - кандидат с.-х. наук ДонГАУ, п. Персиановский; E-mail: hoirulez@mail.ru

Author affiliation:

Gennady Maksimov, - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head. the Department of breeding, breeding and genetics, agricultural Animal Don State Agrarian University, p. Persianovsky, tel.: (863 60) 3-68-48.

Alexandr Maksimov, - candidate of agricultural Associate Professor, Department of breeding, breeding and genetics, agricultural Animal Don State Agrarian University; n. Persianovsky, tel.: (863 60) 3-68-48.

Natalia Lenkova, - candidate of agricultural Associate Professor, Department of breeding, breeding and genetics, agricultural Animal Don State Agrarian University; n. Persianovsky, tel.: (863 60) 3-68-48. E-mail: nata.lenkova.80@mail.ru

Vladimir Shatalov, - candidate of agricultural Don State Agrarian University of Science, p. Persianovsky; E-mail: hoirulez@mail.ru

УДК: 619:614.31

Федоров Н.М., Фирсов Н.Ф., Соловьев Н.А

ВЕТЕРИНАРНО – САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА РЕЧНОГО ОКУНЯ ПРИ ЭУСТРОНГИЛИДОЗЕ

Ключевые слова: рыба, эустронгилидоз, органолептические, физико-химические, микробиологические показатели мяса рыбы, санитарная оценка.

Резюме: Установлено, что мясо окуня инвазированного личинками *Eustrongylides excisus* по физико-химическими показателям не отличается от мышечной ткани здоровой рыбы. Содержание бактерий в мясе с различной интенсивностью инвазии не превышает нормативных значений. Однако наличие живых личинок эустонгилидосов и увеличенный показатель КМАФАнМ относительно здоровой рыбы предполагает обязательное обеззараживание речного окуня путем проварки или прожарки.

Введение

По официальной статистике в Российской Федерации с 2007 по 2013 гг. зарегистрировано 365 тысяч случаев заболевания людей гельминтозами, возбудители которых развиваются с участием пресноводных и морских рыб, а так же других водных животных. Большинство паразитов пресноводных рыб являются непатогенными для людей. Однако некоторые гельминты, паразитирующие в организме рыб на промежуточной стадии своего метаморфоза, могут вызывать заболевания (описторхоз, дифиллоботриоз, метагонимоз, диоктофимоз и др.). Часто паразитарные заболевания у рыб протекают в ассоциации, что осложняет течение заболеваний [2,3,4,6,7,8,9].

К сожалению, неблагополучным регионом по инвазионным заболеваниям рыб является и Ростовская область. В рыбоводных хозяйствах зоны Северного Кавказа регистрируется сложная эпизоотическая ситуация по карантинным и массовым болезням рыб, в том числе опасным для здоровья человека – описторхозу, анизакидозу, эустронгилидозу [1,5,10]. Кроме того, либерализация процесса рыбоводства и рыболовства привлекла в эту сферу деятельности значительную часть населения России, а коммерческие цели стали превалировать над проблемами качества и безопасности, заготавливаемых и реализуемых рыбы и рыбопродуктов, что создало реальную угрозу для здоровья и жизни по-