

УДК 636.22/28.085.11:636.221.28.03

А. Ф. ТРОФИМОВ, И. В. БРЫЛО

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЗДОРОВЬЕ КРС

Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству

(Поступила в редакцию 23.04.2009)

Строительство и эксплуатация в республике крупных ферм с бесподстилочным содержанием животных и гидравлической уборкой навоза привело к резкому обострению экологической обстановки в районах их расположения. Это обусловило необходимость проведения контроля качества воды, потребляемой на фермах на хозяйственно-питьевые нужды [3]. В системе охраны здоровья животных проблема контроля качества питьевой воды наряду с контролем качества кормов должна занимать особое место. Официальная статистика, публикуемая органами государственного контроля России, показывает, что 25% всех проб питьевой воды по химическим показателям и около 10% по микробиологическим не соответствует гигиеническим нормам [1, 6].

Цель исследования – установление особенностей водообеспечения ферм крупного рогатого скота, качества воды источников водоснабжения и его влияния на организм животных.

Материалы и методы исследования. В 2005–2007 гг. обследовали объекты водопотребления в сельскохозяйственных организациях Минской области (центральная агроклиматическая зона).

Контроль расхода воды проводили по следующим операциям: в коровниках – на поение животных; в помещении молочной – на охлаждение молока, мойку дойного, молочного оборудования и пола; в доильном зале – на мойку пола преддоильных и последоильных площадок, подмывание вымени, поение коров после дойки.

Расход воды измеряли крыльчатыми и турбинными водоминералами, установленными на вводах трубопроводов. При использовании емкостей и резервуаров учет воды проводили объемным методом по их разовой вместимости и количеству. Для определения количества воды, потребляемой коровами на пастбище, учитывали количество и объем подвозимых цистерн.

Результаты и их обсуждение. Животноводство является наиболее крупным потребителем воды в сельской местности, на его долю в республике приходится около 30% от общего забора питьевой воды в сельском хозяйстве. На производство 1 т молока расходуется не менее 3 м³ свежей воды, 1 т говядины – 30 м³, свинины – 88 м³, общее потребление воды зависит от специализации ферм, их мощности и уровня механизации производственных процессов, системы и способа содержания животных, технологии производства. Для питьевых целей и кормления животных на комплексах по выращиванию и откорму крупного рогатого скота затрачивается 43–64% воды, на комплексах по производству молока – до 34%.

Водный баланс фермы или комплекса зависит от глубины скважины и производительности водоподъемного оборудования. При глубине скважины от 40 до 80 м для подъема 1 м³ воды необходимо затратить от 0,9 до 1,0 кВт электроэнергии. Таким образом, для коровника на 200 голов, предусмотренные в проектах удельные затраты воды на 1 т произведенного молока от 4,5 до 7 м³ потребуют расхода около 50 тыс. кВт электроэнергии, что в денежном выражении составит 5 млн руб. На 1 т произведенного молока расход денежных средств составит 5000 руб.

В Минской области, относящейся к центральной агроклиматической зоне, расположены 1201 молочные фермы, на которых содержится 277,9 тыс. коров, и 702 фермы крупного рогатого скота с поголовьем 536,4 тыс. животных. Водный баланс этих ферм формируется за счет артезианских скважин, которые обеспечивают питьевой водой 92,4% имеющихся ферм крупного рогатого скота, 72% артезианских скважин расположены в зоне животноводческих ферм и 28% вне зоны ферм на удалении 60–120 м (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Распределение артезианских скважин по глубине залегания грунтовых вод

Глубина бурения, м	% скважин
25–30	29
35–40	33
45–60	24
60–80	10
80 и более	4

Дебет скважин в основном составляет от 4,5 до 20 м³, среднее потребление электроэнергии на подъеме одного м³ воды – 0,8–1,0 кВт.

К открытым источникам водоснабжения относятся в основном шахтные колодцы глубиной от 6 до 14 м. Такие источники водоснабжения составляют всего 7,6% от общего количества водоснабжающих источников, являются неперспективными и расположены в основном близ небольших по поголовью ферм крупного рогатого скота.

Основным источником снабжения ферм крупного рогатого скота водой являются артезианские скважины. На их долю приходится до 95% питьевого водопотребления, при этом ее качество зависит от глубины залегания подземных вод и места расположения. Наши исследования показали, что в зоне животноводческих зданий расположено 72% артезианских скважин с различной глубиной бурения. Вне зоны животноводческих зданий на расстоянии 50–120 м от фермы расположены 532 артезианские скважины, или 28% от всех имеющихся источников водоснабжения ферм крупного рогатого скота.

Удельный вес проб воды из шахтных колодцев, не отвечающих гигиеническим требованиям, по санитарно-химическим показателям составил 50–80%, по микробиологическим – от 90 до 100%.

Проведены исследования санитарно-гигиенических качеств воды шахтных колодцев, расположенных в непосредственной близости от животноводческих зданий. Во все сезоны года по большинству изученных показателей вода шахтных колодцев отвечала требованиям, предъявляемым к питьевой воде из децентрализованных источников. Вместе с тем содержание нитратов в этой воде превышало предельно допустимые концентрации в 1,2–2,8 раз. По содержанию БГКП вода децентрализованных источников во всех населенных пунктах превышала нормативные показатели и оценивалась как «сильно загрязненная».

Исследования химического состава воды из скважин 27 ферм позволили установить превышение нормативных значений, регламентированных СанПиН 10–124 РБ 99: по цветности – 7,4%, мутности – 7,4, содержанию железа – 18,5, марганца – 12,2, нитратов – 3,7, нитритов – 11,1, общей жесткости – 22,2% водоснабжающих источников. Из обследованных 27 источников водоснабжения в 14 (52%) установлено превышение нормативных показателей по тому или другому показателю.

Анализ качества воды артезианских скважин различной глубины бурения, расположенных в зоне животноводческих ферм, показал, что концентрация водородных ионов в пробах не зависела от глубины залегания вод и составляла 7,29–8,11 при глубине скважин 25–30 м и 6,94–7,73 при глубине 45–60 м, т. е. была нейтральной или слабощелочной. Величина сухого остатка в воде скважин глубиной 25–30 м составляла 915–1347 мг/л, т. е. практически во всех пробах находилась на верхнем уровне предельных норм или превышала его на 2,9–34,7%. Сухой остаток в воде скважин глубиной бурения 45–60 м составлял 640–950 мг/л, т. е. был в пределах допустимых концентраций. Среднее содержание хлоридов в пробах воды из скважин глубиной бурения 25–30 м составило 148,9 мг/л, глубиной 45–60 м – 110,8 мг/л. Содержание аммиака в воде из скважин

глубиной 25–30 м установлено в четырех из пяти, тогда как в скважинах глубиной 45–60 м только в одной из пяти. Содержание нитритов в воде из скважин глубиной 25–30 м составило в среднем по пяти пробам 2,13 мг/ мг NO₂, глубиной 45–60 м – 0,95 мг NO₂, т. е. в 2,2 раза было ниже. Содержание нитратов в воде скважин глубиной 25–30 м в 1,8–4,3 раза превышало нормативные показатели, тогда как в воде из скважин глубиной 45–60 м оно находилось в пределах ПДК.

Количество колониеобразующих единиц в 1 л воды (микробное число) в пробах воды из скважин глубиной 25–30 м было почти в 5 раз больше, чем в пробах воды из скважин глубиной 45–60 м. Коэффициент в пробах воды из скважин 25–30 и 45–60 м имел практически одинаковые значения.

В пробах из скважин глубиной 25–30 м установлено повышенное содержание нитратов (46,3–58,2 мг NO₃/л). В пробах из скважин глубиной 45–60 м их содержание не превышало предельно допустимые концентрации.

Исследование санитарно-гигиенических качеств воды из распределительной системы водоснабжения комплекса по откорму крупного рогатого скота, молочного комплекса на 720 коров и молочно-товарной фермы на 400 коров показало, что мутность воды в летний период превышала нормативную в 21–33 раза, осенью – в 17–27 раз, зимой – в 21–26 раз, весной – в 16–21 раз. Обсемененность микробами воды в зимний период наиболее высокой была в помещениях молочного комплекса на 720 коров, составляя 460 м. т/мл. Наиболее низкие значения колититра питьевой воды отмечены осенью и весной (от 1,1 до 8,0). Летом высокое значение колититра питьевой воды отмечено в системе молочно-товарной фермы на 400 коров, зимой – в системе комплекса по откорму крупного рогатого скота и молочного комплекса на 720 коров.

При микробиологическом исследовании пробы воды установлено, что общее микробное число составило 25 КОЕ/см³, колиформные бактерии и термотолерантные колиформные бактерии не обнаружены, споры сульфитредуцирующих клостридий также отсутствовали.

В пробах воды из водопровода при вводе в здание коровника общее микробное число составило 35 КОЕ в 1 см³, общих, термотолерантных колиформных бактерий, а также спор сульфитредуцирующих клостридий не обнаружено. В пробе воды из поилок в коровнике общее микробное число составило 45 КОЕ в 1 см³, общие, термотолерантные колиформные бактерии и споры сульфитредуцирующих клостридий отсутствовали.

Исследования по влиянию качества питьевой воды на продуктивность коров и энергию роста телят, проведенные в экспериментальной базе «Заречье», показали, что вода из скважины, расположенной около здания телятника, по содержанию азота аммиака превосходила допустимые нормы СанПиН 10–124 РБ 99 в 1,1 раза, по мутности – в 9,3 раза, общей жесткости – в 4,6 раза, по содержанию сухого остатка – в 1,7 раза, сульфатов – в 1,9 раза, общего железа – в 4,7 раза (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. **Качество потребляемой воды**

Показатель	Требования СанПиН10–124РБ99, не более	Опытная группа		Контрольная группа	
		Время года			
		весна	лето	весна	лето
Азот аммиака, мг/дм ³	2,0	2,2	2,4	0,6	0,09
Мутность, мг/дм ³	1,5	14,0	10,4	1,8	0,9
Общая жесткость, мг-экв/дм ³	7	32	28	6,4	5,0
Сухой остаток, мг/дм ³	1000	1700	1200	860	800
Сульфаты, мг/дм ³	500	940	660	480	440
Общее железо, мг/дм ³	0,3	1,4	0,6	0,15	0,09

Интенсивность роста телят зависела от качества потребляемой воды. Через 3 мес. после постановки на опыт среднесуточный прирост живой массы был выше в контрольной группе на 11,9%, живая масса – на 3,4 кг. К 6-месячному периоду опыта живая масса телят контрольной группы была выше на 4,2 кг ($P < 0,05$), за весь период опыта энергия роста животных этой группы была выше таковой в опыте на 4,1%.

Установлена зависимость заболеваемости телят от качества потребляемой воды. Основными заболеваниями, наблюдаемыми в этот период, были расстройства желудочно-кишечного тракта. При этом заболевания отмечены только в течение первых трех месяцев эксперимента. За период наблюдений за группой станков с поголовьем по 60 телят в опытной группе переболело желудочно-кишечными болезнями 7, в контрольной – 3, что составляет 11,6 и 5% соответственно.

Таким образом, использование воды с избыточным содержанием общего железа, сульфатов, сухого остатка, общей жесткости и повышенной мутности оказывало неблагоприятное влияние на организм телят. Она обусловила снижение прироста массы на 3,8%, среднесуточных приростов – на 8,6%; бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови – на 16,6–3,9%, появление диспротеинемии и повышение заболеваемости телят желудочно-кишечными болезнями – 6,6%.

Исследования по изучению влияния питьевой воды с повышенной жесткостью, содержанием сухого остатка, сульфатов и общего железа на продуктивность и воспроизводительные способности коров были проведены в летний период в течение июня-августа в СПК «Дружба» в 2005–2007 гг. По уровню азота аммиака питьевая вода из скважины превосходила нормативы в 1,4 раза, мутности – в 8 раз, общей жесткости – 5,6 раз, содержанию сухого остатка – в 2,1 раз, сульфатов – в 2,1 раз, общего железа – в 7 раз.

Продуктивность животных опытной группы, потреблявших питьевую воду с повышенным содержанием вредностей, в среднем за июнь-август составила 1836 кг, т. е. была ниже, чем в контроле, на 10,5%. В среднем за сутки надоено от коров контрольной группы составили 22,6 кг молока, опытной – 20,4 кг, что ниже на 10,7%.

Сервис-период у животных, потреблявших питьевую воду с повышенным содержанием азота аммиака, мутностью, общей жесткостью, сухого остатка, сульфатов и общего железа, составил 118 дней, тогда как в контроле – 86 дней, что меньше на 16,1% ($P < 0,05$). Индекс осеменения у животных опытной группы составил 2,1, контрольной – 1,8. Выход телят по группе коров, потреблявших питьевую воду с повышенным содержанием вредностей, составил 84%, в контроле – 91%.

Содержание минеральных веществ в воде в июне составило 740–810 мг/л, июле – 732–826, августе – 750–840, сентябре – 780–864 мг/л. Считаем, что повышенная степень минерализации воды способствовала увеличению гидрофильности тканей, удерживанию воды в организме и возникновению некоторых незаразных заболеваний.

Исследования по изучению влияния нитратов на продуктивные, резистентные и воспроизводительные качества коров были проведены в СПК «Шипяны» Смоленичского района в 2005–2007 гг. Для опыта были подобраны три группы коров черно-пестрой породы живой массой 530–570 кг с продуктивностью 5200–5500 кг молока.

Животным II и III групп для поения использовали воду из артезианской скважины глубиной 28 м, в нее добавляли нитрат аммония, поддерживая уровень нитратов в пределах 135 – 270 мг/л. Животные I группы (контрольной) потребляли воду, соответствующую требованиям СанПиН, содержание нитратов в ней составляло 38 мг/л, нитритов – 2,7 мг/л, азота аммиака – 1,20 мг/л. Учетный период составил 90 дней.

Среднесуточный удой за учетный период составил в контрольной группе 16,2 кг молока, II группы – 14,7 кг, III группы – 13,2 кг. За 90 дней надоено от животных контрольной группы 1458 кг, II группы – 1323 кг, III группы – 1188 кг, что меньше контрольной группы на 11,2% ($P < 0,001$) (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Продуктивность коров при потреблении питьевой воды с разным уровнем нитратов

Показатель	Группа животных		
	I (контрольная)	II (опытная)	III (опытная)
Среднесуточный удой, кг	16,2	14,7	13,2
Надоено за 90 дней, кг	1458	1323	1188
Продуктивность за 305 дней лактации, кг	5628	5260	4932
Массовая доля жира, %	3,41	3,39	3,38

За 305 дней лактации от коров контрольной группы надоено 5628 кг молока, от животных II группы – на 368 кг меньше ($P < 0,05$), III группы – на 696 кг. Следовательно, потребление питьевой воды с содержанием нитратов, превышающих нормативы в три раза, приводило к снижению молочной продуктивности коров на 6,9%, в шесть раз – на 13,6%.

Выводы

1. Водоснабжение ферм крупного рогатого скота осуществляется на 95% из артезианских скважин с глубиной бурения от 25 до 80 м. При этом превышение нормативных значений, регламентированных СанПиН, установлено в 52% водоисточников. В пробах воды из скважин, расположенных в зоне животноводческих ферм, установлено превышение нормативных показателей по сухому остатку, содержанию хлоридов, аммиака, нитратов и нитритов. Мутность воды из распределительной системы водоснабжения во все сезоны года превышало нормативную в 16–33 раза.

2. Установлена зависимость энергии роста и заболеваемости телят от качества потребляемой воды. Так, у телят, потреблявших воду с известным количеством вредностей, среднесуточный прирост живой массы был ниже на 11,97%, чем у животных, потреблявшие воду, соответствующую СанПиН.

3. Продуктивность коров, потреблявших воду с повышенным содержанием вредностей, была ниже на 10,5%, сервис-период – на 16,1% выше, выход телят – на 7% ниже. При потреблении питьевой воды с повышенным содержанием нитратов продуктивность коров снижалась на 6,9–13,6%.

Литература

1. Брыло, И. В. Вода... и животные / И. В. Брыло, Н. А. Садовов, А. Ф. Трофимов. – Минск: Экоперспектива, 2007. – 160 с.
2. Ковалев, Г. К. Микробиологические аспекты потенциальной опасности воды / Г. К. Ковалев // Гигиена и санитария. – 1982. – № 9. – С. 62–71.
3. Лебедев, П. Т. Зооигиенические и ветеринарно-санитарные показатели воды для поения животных / П. Т. Лебедев // Рациональное использование кормов. – Горький, 1983. – С. 80–86.
4. Брыло, И. В. Качество питьевой воды и здоровье животных / И. В. Брыло, А. Ф. Трофимов, Н. А. Садовов // Ученые записки ВГАВМ. – 2007. – Т. 43. – Вып. 1. – С. 39–42.
5. Брыло, И. В. Естественная резистентность, интенсивность роста и поведенческие реакции телят в зависимости от качества потребляемой воды / И. В. Брыло // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки, 2007. – Вып. 10. – Ч. 2. – С. 284–290.
6. Макаренко, Б. Л. Рационально использовать артезианские воды / Б. Л. Макаренко // Рациональное использование и охрана водных ресурсов. – Новочеркасск, 1980. – С. 147–150.

A. F. TROPHIMOV, I. V. BRYLO

THE INFLUENCE OF DRINKING WATER QUALITY ON CATTLE PRODUCTIVITY AND HEALTH

Summary

The problem of animal breeding supply with drinking water is of great importance not only for Belarus, but for the whole world. The purpose of the paper is to consider the peculiarities of cattle farms water service, the quality of water sources and the influence of water supply on cattle.

It is established that cows productivity is reduced by 6,9-13,6% when water with a high nitrates concentration is used. It is also shown that the use of water with a high contaminants concentration reduces cows productivity by 10,5 %, calf crop – by 7 % and increases service-period by 161 %. The average gain of calves drinking water with a high contaminants concentration is 7,8-11,3 % lower.