

УДК: 574(075)

**МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ДЛЯ СВИНЕЙ  
В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

*Карась А.В.*

*УО «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь, 210026*

**ВВЕДЕНИЕ**

В последнее время растет загрязнение подземных вод химическими веществами. Наиболее интенсивно подземные воды загрязняются в районах животноводческих объектов и зонах населенных пунктов. Это создает серьезные трудности в обеспечении качественной водой как населения, так и животных [7, 6, 3]. В хозяйствах, где ощущается недостаток воды или она является недоброкачественной, нельзя поддерживать высокий санитарный уровень в животноводстве, кроме этого, использование недоброкачественной воды приводит к значительному снижению продуктивности, способствует появлению заболеваний у животных и вызывает непроизводительные затраты кормов [1, 4, 5, 8]. Даже незначительное загрязнение питьевой воды остатками корма обеспечивает благоприятные условия для роста и развития патогенных микроорганизмов, которые, прикрепляясь к внутренней стенке водопровода, способствуют образованию биологической пленки, которую очень трудно удалить. В связи с этим, поиск и внедрение наиболее рациональных способов улучшения воды из проблемы актуальной переходит в раздел социально значимых [2, 6, 9].

*Цель работы:* изучить качество питьевой воды, используемой на комплексе, и определить влияние улучшенной раствором перманганата калия воды на здоровье и продуктивность молодняка свиней.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования проводились в условиях свиноводческого комплекса «Северный», Городокского района.

Пробы питьевой воды на комплексе брались 1 раз в месяц 15 числа из трех точек (скважина, водопровод животноводческого помещения, автопоилка) утром и вечером. Для полного лабораторного анализа брали по 1,5 литра воды для каждой пробы. Физические и органолептические свойства воды, химико-бактериологический анализ воды определяли согласно Сан-ПиН РБ 2002. Анализ проб производился совместно с Витебским областным центром гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья.

С целью улучшения качества воды, используемой для поения свиней, был проведен научно-хозяйственный эксперимент на поросятах группы дорашивания. Для эксперимента, который длился 75 дней, в условиях свинокомплекса были подобраны 2 группы по 20 поросят 30-

дневного возраста в каждой. Условия содержания и кормления их были одинаковы.

Для поения поросят контрольной группы использовали воду из водопровода свиного комплекса. Поросята опытной группы получали воду с дополнительно введенным 0,1% раствором перманганата калия. Взятие крови у животных осуществляли в начале опыта в 30 дневном возрасте, затем в 60 и 105 дневном. О физиологическом состоянии и уровне защитных сил организма свиней судили по морфологическому составу и биохимическим свойствам крови, иммунологическим показателям. Анализировали кровь в центральном научно-исследовательском институте УО «ВГАВМ».

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Анализ отобранных в условиях комплекса проб воды показал зависимость запаха воды от сезонов года и точек забора пробы (точка №1 – скважина, точка №2 – водопроводная сеть животноводческого помещения, точка №3 – автопоилка).

Установлено, что осенью запах воды в точке №1 составлял  $1,3 \pm 0,05$  балла, в пробах воды животноводческого помещения отмечено увеличение интенсивности запаха в 1,4 раза ( $1,8 \pm 0,07$  балла). Интенсивность запаха в воде автопоилки в этот период соответствовала  $2,0 \pm 0,04$  балла, что на 53,8% выше, чем в пробах, взятых непосредственно из скважины.

В весенний период отмечено некоторое снижение запаха воды во всех точках взятия. В точке №1 этот показатель составлял  $0,3 \pm 0,09$  балла. При прохождении воды до точки №2 происходило усиление запаха в 2,7 раза ( $0,8 \pm 0,23$  балла). Установлено, что в пробах воды из автопоилки этот показатель увеличился на 6,25%.

Интенсивность запаха в пробах воды в точке №1 летом составляла  $0,9 \pm 0,02$  балла, при прохождении по водопроводу до точки №2 (водопровод животноводческого помещения) практически не изменялась ( $0,9 \pm 0,03$  балла). Анализ воды из автопоилки в этот период показал увеличение запаха на 44,1%.

Установлено, что содержание нитритов в осенний период в воде из скважины составляло  $0,660 \pm 0,0023$  мг/л, затем отмечен рост концентрации нитритов в животноводческом помещении до  $0,663 \pm 0,0611$ , а в воде автопоилки увеличение этого показателя составляло 16,7% ( $0,670 \pm 0,0011$  мг/л).

Зимой концентрация нитритов в воде точки №1 была  $0,574 \pm 0,0022$ , а в животноводческом помещении  $0,578 \pm 0,0064$  мг/л. В воде автопоилки рост концентрации нитритов составил 10,2%.

В весенний период отмечены высокие показатели нитритов во всех точках забора проб. В воде из скважины –  $1,290 \pm 0,0070$  мг/л. Содержание нитритов в воде животноводческого помещения достигло уровня  $1,292 \pm 0,0014$ . Установлен дальнейший рост этого показателя и в воде

## НЕЗАРАЗНЫЕ БОЛЕЗНИ

поилки на 0,6%, в сравнении с пробами воды из скважины ( $1,298 \pm 0,0041$  мг/л).

Летом уровень нитритов в воде из скважины составлял  $3,230 \pm 0,0050$ , в воде животноводческого помещения –  $3,284 \pm 0,077$  мг/л. Содержание нитритов в воде автопоилки увеличивалось на 11,4% ( $3,601 \pm 0,048$  мг/л).

Содержание нитратов в осенний период в воде скважины составляло  $13,75 \pm 0,442$  мг/л, а в воде животноводческого помещения  $13,86 \pm 0,794$  мг/л. В воде автопоилки концентрация нитратов возростала до  $13,95 \pm 0,281$  мг/л.

Самый высокий показатель содержания нитратов в воде установлен в летний период. В воде из скважины их количество составляло  $23,82 \pm 0,331$  мг/л, а в воде животноводческого помещения зафиксировано увеличение концентрации нитратов в 1,4 раза ( $33,94 \pm 0,464$  мг/л). В воде из автопоилки содержание нитратов составило  $47,05 \pm 0,361$  мг/л, что в 1,9 раза выше, чем в воде, взятой из скважины, и на 4,5% выше нормы.

Анализ проб питьевой воды свиного комплекса на содержание железа показал превышение норматива в десятки раз. Установлено изменение содержания железа в сторону увеличения при прохождении воды по трубам водопровода, что снижает качество воды для поения свиней.

Осенью содержание железа в воде из скважины составляло  $5,1 \pm 0,84$  мг/л, при прохождении воды по трубам установлено увеличение концентрации железа в точке №2 на 5,5% ( $5,4 \pm 1,04$  мг/л). При анализе воды из автопоилки зафиксирован рост концентрации железа на 9,8% ( $5,6 \pm 1,13$  мг/л).

В зимний период этот показатель в воде из точки №1 составлял  $5,8 \pm 1,72$  мг/л, а в животноводческом помещении возрос  $6,0 \pm 1,64$  мг/л, в воде из автопоилки концентрация железа возросла на 3,4% и составила  $6,1 \pm 1,80$  мг/л.

Исследование в летний период показало на снижение железа в воде. В пробах из скважины его содержалось  $4,8 \pm 1,56$  мг/л, а при прохождении воды по трубам водопровода комплекса концентрация железа повышалась ( $4,9 \pm 1,60$  мг/л). Вода из автопоилок содержала  $5,1 \pm 1,03$  мг/л железа, что на 6,3% выше, чем в воде, взятой из скважины.

Результаты исследования воды в условиях комплекса показали закономерное нарастание микробной контаминации воды при прохождении её по водопроводной сети. Выявлена зависимость от сезона года в количественных показателях.

Количество термотолерантных колиформных бактерий в водопроводе животноводческого помещения в осенний период составляло 1,01 в 100мл<sup>3</sup>, в воде автопоилки на 11,9% выше. В зимний период не установлено содержание термотолерантных колиформных бактерий, и только в точке №3 их количество составляло 1,02 штук в 100см<sup>3</sup>. Весной

регистрируются бактерии в воде животноводческого помещения (1,10 штук в  $100\text{см}^3$ ), а содержание их в автопоилке возрастает на 74,5%. Продолжается рост числа термотолерантных колиформных бактерий и в летний период (на 38,1%) в воде водопровода животноводческого помещения. Ещё более существенное увеличение на 46,4% этого показателя установлено в точке №3 (автопоилка).

Содержание общих колиформных бактерий в пробах воды из скважины соответствовало норме в осенне-зимний период. Но при прохождении воды по распределительной системе водопровода свинокомплекса установлен рост этого показателя. В осенний период в воде животноводческого помещения количество бактерии составило 0,78, а в пробах воды из автопоилки на 25,6% выше. В зимнее время зарегистрированы бактерии только в пробах воды, взятых из автопоилки. Весной отмечено увеличение количества общих колиформных бактерий в воде животноводческого помещения до 0,90 штук в  $100\text{см}^3$ , в воде автопоилки в 2,8 раза выше. Самое высокое содержание бактерий установлено в летний период. В воде водопровода – 2,9 штук, а в пробах воды из автопоилки на 54,8% выше.

Исследование всех проб по микробному числу в условиях комплекса показало изменения в зависимости от сезона года. В осенне-зимний периоды этот показатель соответствовал гигиеническому нормативу. Высокие показатели микробного числа в воде зафиксированы весной и летом.

Весной микробное число в воде скважины составляло  $54,7 \pm 2,58$  в  $1\text{см}^3$ , затем прослеживался его рост на 9,8% в воде водопровода животноводческого помещения –  $60,1 \pm 2,47$  в  $1\text{см}^3$ , а в пробах, взятых из автопоилок, это увеличение составило уже 44,2% ( $78,9 \pm 2,17$  в  $1\text{см}^3$ ). В летний период в воде скважины –  $56,8 \pm 2,25$  в  $1\text{см}^3$ , продолжается рост бактерий в воде животноводческого помещения на 21,7% ( $69,1 \pm 2,48$ ), а в автопоилке рост микробного числа составлял 44,2% ( $81,9 \pm 2,94$  в  $1\text{см}^3$ ).

Вода, улучшенная перманганатом калия, определенным образом сказалась на организме поросят. При первом исследовании крови (на 30 день жизни) у поросят опытной и контрольной группы не выявлены существенные различия по количеству гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов. При последующих исследованиях крови (в возрасте 60 и 105 дней) вышеуказанные показатели увеличились как у опытных поросят, так и у контрольных. Однако следует заметить, что уровень гемоглобина и эритроцитов значительно отличался у опытных поросят в сравнении животными контрольной группы. Количество гемоглобина в крови свиной на дорастивании в опытной группе (возраст 60 дней) было выше на 4,8% а, в конце опыта – на 4,5% ( $P > 0,05$ ), чем в контроле.

В середине опыта поросята, получавшие улучшенную воду, имели эритроцитов в крови на 2,9%, а к концу опыта (возраст животных 105

дней) на 4,2% больше, чем контрольные. Увеличение количества гемоглобина и эритроцитов в крови опытных животных указывает на положительный эффект проводимых мероприятий на гемопозитическую систему поросят. Зафиксированы возрастные изменения содержания лейкоцитов в крови свиней. Различия между опытной и контрольной группами по количеству лейкоцитов в крови было недостоверным ( $P > 0,05$ ).

Известно, что минеральные вещества в организме участвуют в осуществлении физиологических функций. При недостатке этих веществ или избытке нарушаются адаптивные процессы, снижается естественная резистентность, вследствие чего повышается заболеваемость и отход животных.

Использование воды, улучшенной перманганатом калия, при выращивании поросят не оказало влияния на обмен минеральных веществ в организме животных.

Установлено, что в начале опыта уровень кальция, фосфора, натрия в сыворотке крови животных был практически одинаковым. К концу опыта количество вышеуказанных макроэлементов у животных опытной и контрольной групп увеличилось в пределах физиологически допустимых норм. Замечено, что в середине опыта (возраст поросят 60 дней) наблюдалось некоторое снижение калия (на 0,1 ммоль/л) у животных обеих групп. Но, при этом, уровень калия в сыворотке поросят опытной группы, получавших воду улучшенного качества, на 2,5% был выше, чем в контрольной. К концу опыта этот показатель несколько увеличился в обеих группах (на 0,3-0,4 ммоль/л). Содержание калия у поросят опытной группы в этот период исследований было на 4,5% выше ( $P > 0,05$ ), чем у аналогов из контрольной группы. Подобная закономерность наблюдалась и по концентрации натрия в сыворотке крови подопытных животных. Исследование крови поросят в 60-дневном возрасте показало снижение уровня натрия в обеих группах (на 2,9-2,3 ммоль/л). При этом в опытной группе этот показатель был выше на 1,4%, чем в контроле. В конце опыта рост количества натрия в крови опытных животных, получавших воду улучшенного качества, был выше на 3,8%, чем в контроле. Изучение уровня фосфора в крови поросят установило, что данный показатель имел тенденцию постепенного возрастания во все периоды опыта. Исследованиями установлено, что его концентрация в сыворотке поросят опытной группы в середине опыта была на 0,7%, к концу – на 5,3% выше, чем у животных контрольной группы. У подопытных поросят содержание кальция в крови менялось в зависимости от возраста, без достоверных различий между опытной и контрольной группами.

Изучен белковый состав сыворотки крови. Большинство белков сыворотки крови, кроме гамма-глобулинов, синтезируются в печени. Причиной нарушения уровня белка могут быть заболевания печени либо почек, голодание или обезвоживание.

Установлено, что в начале опыта содержание общего белка в сыворотке крови в обеих группах находилось на уровне 70,8-71,2г/л. В середине опыта этот показатель незначительно повысился у всех подопытных животных, по сравнению с исходными данными. В этот период у поросят опытной группы белка в сыворотке крови было на 2,2% больше, чем в контрольной. К концу опыта уровень общего белка составлял 79,6-81,8г/л. У животных опытной группы этот показатель был выше на 2,8% по сравнению с контролем.

По содержанию альбуминов в сыворотке крови поросят не установлено достоверных различий на протяжении всего периода исследований. Изучение глобулиновой фракции общего белка сыворотки крови показало, что содержание гамма-глобулинов в середине опыта у животных, получавших улучшенного качества воду, было на 1,4%, а в конце опыта – на 3,7% ( $P>0,05$ ) выше, чем в контрольной.

Увеличение гамма-глобулиновой фракции общего белка свидетельствует об улучшении неспецифической защиты организма поросят опытной группы, получавших воду, улучшенную марганцовокислым калием.

Изучены также гуморальные факторы естественной резистентности организма животных.

Установлено, что активность лизоцима в начале опыта составляла  $5,4\pm 0,76$ - $5,5\pm 0,84\%$ . К середине опыта (возраст поросят 60 дней) отмечено увеличение активности лизоцима в обеих группах ( $5,5\pm 0,64$ - $5,9\pm 0,87\%$ ). Однако в этот период исследований у поросят опытной группы, получавших улучшенного качества воду, активность лизоцима была на 6,9% выше, чем у контрольных. В конце опыта уровень лизоцима был ещё выше  $5,6\pm 0,34$ - $6,0\pm 0,88\%$ . Поросята, получавшие воду с перманганатом калия, превосходили сверстников из контрольной группы на 0,4%.

Бактерицидная активность сыворотки крови – интегральный показатель противомикробных свойств гуморальных факторов резистентности. В начале опыта в контрольной группе она составляла  $61,2\pm 1,88\%$ , в опытной –  $62,0\pm 1,04$ . Затем при исследовании крови поросят в возрасте 60 дней установлен рост этого показателя в контрольной группе до  $64\pm 1,7\%$ , а в опытной –  $67,3\pm 1,65\%$ , при этом у поросят опытной группы он был на 3,2% выше, чем в контрольной. Наиболее существенные различия по бактериальной активности сыворотки крови установлены в конце опыта, когда возраст поросят составлял 105 дней ( $65,0\pm 1,34$  –  $69,4\pm 1,75$ ). Так, поросята опытной группы, получавшие улучшенного качества воду, по этому показателю превосходили контроль на 4,4%.

Применение воды, улучшенной перманганатом калия, при выращивании поросят оказало существенное влияние на здоровье молодняка.

При наблюдениях за состоянием здоровья подопытных животных выявлено, что желудочно-кишечные заболевания наблюдались во

всех группах. Следует отметить, что поросята опытной группы, получавшие улучшенную перманганатом калия воду, болели реже. Так, в опытной группе уровень заболеваемости желудочно-кишечными болезнями был на 12,6% ниже, чем в контроле. Средняя продолжительность одного заболевания у поросят опытной группы была на 1,2 дня ( $P < 0,05$ ) ниже, по сравнению с контрольной группой.

Необходимо заметить, что в ходе эксперимента в опытной группе падежа животных не наблюдалось, а в контрольной группе отход составил 12%.

Развитие молодняка свиней определяли по среднесуточным приростам живой массы. Установлено, что поросята опытной группы отличались повышенной энергией роста, что можно объяснить более низким уровнем желудочно-кишечных заболеваний в этой группе.

Живая масса поросят при постановке на опыт в контрольной группе и опытной была практически одинаковой. Однако уже через 30 дней разница по живой массе поросят между группами составляла 2,6%, в пользу опытной группы. К концу опыта поросята опытной группы превосходили по данному показателю своих сверстников на 3,2%.

Среднесуточный прирост живой массы у поросят опытной группы в 60-дневном возрасте составил 259,5 гр., что выше на 5,2%, чем в контроле. Аналогичная тенденция по интенсивности роста подопытных животных сохранилась и во втором периоде доразивания. Поросята, получавшие улучшенного качества воду, по приростам живой массы превышали своих ровесников контрольной группы на 4,2%.

Следовательно, улучшение качества воды на комплексе способствовало повышению интенсивности роста поросят. Сохранность поросят в контрольной группе составила 88%, а в опытной – 100%.

### ВЫВОДЫ

Анализ питьевой воды в условиях свинокомплекса выявил превышение некоторых показателей, влияющих на рост и развитие поросят. Наиболее значительные отклонения от гигиенической нормы выявлены в пробах, взятых из автопоилки. Кроме этого, анализ качества воды в условиях свиноводческого комплекса показал, что по физическим свойствам она не соответствует нормативу по мутности в зимний период (выше нормы на 40%). Установлено превышение нормы по термотолерантным колиформным бактериям и по общим колиформным бактериям во все сезоны года. Превышение показателя общего микробного числа зарегистрировано в весенне-летний период. Установлены отклонения в качестве воды по химическому составу. Превышение нормативных показателей по содержанию железа достигало 11,1 раз, марганца 9,6 раз. Зарегистрировано низкое содержание фтора, особенно в осенне-весенний период (в 1,6 раза ниже нормы).

Таким образом, анализ полученных данных показывает, что улучшение качества воды путем добавления в неё 0,1% раствора перманганата калия способствует повышению естественных защитных сил организма поросят на доращивании. При этом значительно повышается лизоцимная и бактерицидная активность сыворотки крови. Все это способствует снижению заболеваемости, и, как результат, приводит к увеличению живой массы и повышению сохранности поголовья. Установлено, что применение улучшенной воды способствовало увеличению гемоглобина на 4,8-4,5%, эритроцитов на 2,9-4,2%, по сравнению с контролем. Содержание общего белка увеличилось на 2,2-2,8%, лизоцимная активность на 6,9-7,0% и бактерицидная активность на 5-6,9% у животных, получавших воду с марганцовокислым калием. Это способствовало повышению сохранности молодняка и оказывало активизирующее действие на защитные системы организма поросят, находящихся на доращивании. У поросят, получавших воду с  $KMnO_4$ , существенно увеличилась концентрация калия на 2,5-4,5%, фосфора на 0,7-5,3%, натрия на 1,4-3,8%. Применение  $KMnO_4$  в виде 0,1% раствора способствовало увеличению среднесуточных приростов живой массы на 5,2-4,2%, при этом сохранность молодняка была на 12% выше, чем в контроле, а заболеваемость на 12,6% ниже.

### СПИСОК ТСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бавасардян, А.А. Микрофлора питьевой воды на животноводческих объектах / А.А. Бавасардян, Л.А. Степашин // Ветеринария. – 1982. – №5 – С. 19–21.
2. Бабий, Л.Г. Влияние длительной эксплуатации водозаборов на качество подземных вод / Л.Г. Бабий, Т.В. Красовская, С.Г. Позин // Формирование подземных вод под влиянием антропогенных факторов: Сб. науч. ст. – Минск, 1990. – С. 123– 127.
3. Бекасова, Т. Как сохранить поросят, если антибиотики запретят использовать / Т. Бекасова // Свиноводство. – 2003. – №6. – С. 28– 29.
4. Брило, И.В. Качество питьевой воды и здоровье животных / И.В.Брило, А.Ф. Трофимов, Н. А. Садомов // Ученые записки. – Витебск, 2007. – Т. 43, вып. 1. – С. 39–42
5. Дедков, А. Повышение адаптационной способности свиней / А. Дедков, Н. Сегреева // Свиноводство. – 2008. – №3. – С. 12–13.
6. Климков, В.Т. Качественную воду – сельскому населению / В.Т. Климков, А.И. Митрахович, А.Г. Майорчик, В.А. Немиро // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. – №5 (73). – С. 104.–105.
7. Кулакова, Е.Г. Качество воды и обезвреживание стоков свиноводческих помещений / Е.Г. Кулакова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2006. – №8. – С. 74–77.
8. Шахов, А.Г. Защита продуктивного здоровья животных в условиях техногенных загрязнений / А.Г. Шахов, М.Н. Аргунов // Зоотехния. – 2003. – №2. – С. 21–25.