

ноферма – 2006. – № 10. – С. 56-59.

2. Брофман, Л. И. Микроклимат помещений в промышленном животноводстве и птицеводстве / Л. И. Брофман – Кишинёв : Штиинца, 1984. – 208 с.

3. Старков, А. Влияние условий содержания на здоровье и продуктивность животных / А. Старков, К. Девин, Н. Пономарев // Свиноводство – 2006. – № 6. – С. 30-31.

4. Дерябин, А. Н. Проблемы строительства свинокомплексов / А. Н. Дерябин // Промышленное и племенное свиноводство – 2009. – № 6. – С. 20-24.

5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / под ред. А. П. Калашникова [и др.]. – М. : Россельхозиздат, 2003. – 456 с.

Поступила 2.04.2014 г.

УДК 636:658.26(477.83)

В.В. ВОРОНЯК

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВ ЛЬВОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Львовский национальный университет ветеринарной медицины
и биотехнологий имени С.З. Гжицкого

В статье приводятся данные исследований качества воды источников животноводческих хозяйств в разных гидрологических зонах Львовской области по сезонам года.

Ключевые слова: качество воды, экология, водоснабжение, животноводство.

V.V. VORONYAK

ENVIRONMENTAL MONITORING OF WATER SUPPLY SOURCES FOR LIVESTOCK FARMS IN LVOV REGION

Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology
behalf of S.Z. Gzhitsky

The article presents data of water quality sources tests at livestock farms in different hydrological areas of Lvov region by seasons of the year.

Keywords: water quality, ecology, water supply, animal breeding.

Введение. Вода – одно из главных богатств человечества на Земле. Экологическая обстановка по уровню загрязнения водных ресурсов во многих регионах Украины остается напряженной и характеризуется сейчас как кризисная [1, 2].

Чрезмерный водозабор, загрязнение поверхностных и подземных водоисточников промышленными, сельскохозяйственными, бытовыми сточными водами, нарушения правил их охраны обусловило резкое сокращение и так незначительных запасов чистой воды, а во многих

случаях и полного вывода из водопользования природных водоемов и водостоков. Ухудшается санитарное состояние и гидрологический режим рек, озер, что приводит к нарушению естественного экологического равновесия и обостряет проблемы вредного воздействия вод на околородные экосистемы [1, 3, 4]. Все это наносит большой вред окружающей среде.

Загрязнение пресных вод происходит при прямом или косвенном попадании загрязнителей в воду в отсутствие адекватных мер по очистке и удалению вредных веществ. Ежегодно в водные бассейны попадают тысячи химических веществ с непредсказуемым действием, многие из которых представляют собой новые химические соединения [3, 4, 5].

Всё большую актуальность приобретает загрязнение подземных вод, которые с помощью современных технологий человек всё интенсивнее использует, истощая и загрязняя их. По разным причинам (незнанию, например) подавляющее большинство скважин эксплуатируется без соблюдения правил пользования такими источниками воды. Это приводит к быстрому локальному загрязнению подземных вод этого региона [6, 7, 8].

Наибольшую опасность в загрязнении воды в сельской местности представляют животноводческие фермы и комплексы, которые в большинстве случаев не имеют очистных сооружений [6, 9].

Вода – вещество привычное и необычное. Она играет огромную роль в обмене веществ и здоровье животных. Трудно сказать, в каких только процессах вода не принимает участия, какие функции не выполняет, обеспечивая жизнедеятельность организма. Несвоевременное или недостаточное употребление чистой воды влечет за собой дисбаланс химических реакций в клетках тканей и органов организма, нарушает нормальное течение физиологических процессов. Несмотря на утверждения ряда авторов [7, 10] о влиянии загрязненной воды на возможность возникновения заболеваний у животных, птицы, снижение их продуктивности и безопасности продукции, в животноводстве редко проводят оценку ее качества.

Качество воды существенно влияет на здоровье животных, является важной составляющей обеспечения ветеринарного и санитарного благополучия на современных животноводческих предприятиях. Поэтому необходим систематический и комплексный контроль качества воды с учетом сезонов года, регионального размещения животноводческих и птицеводческих предприятий.

Материал и методика исследований. Во все сезоны года исследовались пробы воды источников водоснабжения ферм, расположенных в разных районах Львовской области. Всего исследовано 23 источника,

из них в Волыно-Подольской и Предкарпатской гидрологической зоне – 10 и 7 подземных, 3 и 3 поверхностных водоисточника, соответственно.

Проведено санитарно-топографическое обследование водоисточников и окружающей территории. Отбор, хранение и транспортировку, а также санитарно-гигиенический контроль качества воды проводили по стандартным методам, предусмотренным ДСанПиН [11, 12]. По органолептическим показателям определяли запах, вкус, цвет и мутность; по санитарно-химическим – рН, общую жесткость, окисляемость, содержание аммиака, нитритов, нитратов, общего железа, хлоридов, сульфатов, марганца, меди, магния, молибдена, цинка, кальция и магния; по микробиологическим – общее микробное число (ОМЧ) в 1 см³ и число бактерий группы кишечных палочек (БГКП) в 1 дм³ воды.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Результаты несоответствия стандарту по органолептическим и микробиологическим показателям воды источников снабжения ферм разных гидрологических зон Львовской области представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Несоответствие воды нормам по органолептическим и микробиологическим показателям в разных зонах

Показатели	Полезные источники				Поверхностные источники	
	Волыно-Подольской зоны		Предкарпатской зоны			
	%	Макс. кратность превышения норм	%	Макс. кратность превышения норм	%	Макс. кратность превышения норм
Запах	9,2	1,5	13,2	1,5	0	-
Привкус	23,5	1,5	13,2	1,5	50	1,5
Цветность	28,6	1,25	20,0	2,5	100	2,5
Прозрачность	33,2	15,0	46,5	15,0	100	10,0
ОКБ	50,0	1,9	50,0	1,5	100	4,4
БГКП	75,0	2,5	50,0	3,3	100	23

Исследования показали, что в пробах воды из преобладающего большинства источников запах не ощущался или был слабым. Лишь в 16,6 % подземных источников этот показатель составлял 3 балла. В источниках воды, где ощущался слабый или заметный запах, привкус превышал нормы в 1,5 раза в 3 подземных источниках Волыно-Подольской и в 2 Предкарпатской зон и наиболее выраженным был в

летний и осенний периоды.

Цветность воды в 28,6 и 20,0 % подземных источников в 1,25-2,5 раза на протяжении всего периода исследований превышала стандартные величины, соответственно, в Волыно-Подольской и Предкарпатской зонах, особенно в летний и осенний сезоны. Так, в Предкарпатской зоне средние показатели цветности воды в эти периоды составляли $12,7 \pm 2,4$ и $12,5 \pm 2,4$ градусов, соответственно. Среднегодовое значение показателя цветности воды в исследуемых источниках Предкарпатской зоны было на 20 % меньше, чем в Волыно-Подольской.

В поверхностных источниках цветность воды колебалась в границах 20-50 ° на протяжении всего года, за исключением зимы, а наивысшие средние показатели были в весенне-летний период.

С повышением цветности воды снижалась ее прозрачность. Наиболее выраженные колебания ее наблюдались весной и осенью. Прозрачность исследуемых проб воды не соответствовала принятым нормам во всех поверхностных, а также в 33,2 и 46,5 % подземных источников Волыно-Подольской и Предкарпатской зон, соответственно. В некоторых из них она составляла 1,5-7 см по шрифту Снеллена. На большую цветность и мутность воды в источниках ферм указывают другие исследователи [7, 8].

Исследованиями установлено, что вода по общему количеству бактерий (ОКБ) в 1 см^3 зимой в 37,5 и летом в 50 % подземных источников Волыно-Подольской зоны превышала санитарные нормы ДСанПиНа. При этом ОКБ колебалось в пределах 9-128 КОЕ в 1 см^3 в зимний период, а летом этот показатель превышал требования в 1,9 раза.

Количество бактерий группы кишечной палочки (БГКП – колииндекс) в воде скважин Волыно-Подольской зоны зимой составило $5,25 \pm 0,83$ КОЕ/дм³, а летом оно превышало допустимую норму в 2,3 раза ($7,00 \pm 1,29$) в 75 % источников.

Аналогичные результаты были получены при микробиологическом анализе воды источников Предкарпатской зоны. Летом в 50 % проб воды скважин бактериологическая обсемененность превышала установленные нормы в 1,5 раза и в среднем составляла $106,5 \pm 10,55$ КОЕ в 1 см^3 .

Несколько меньшим было количество проб воды, не соответствовавших нормам по коли-индексу в Предкарпатской зоне. Лишь в 50 % источников зимой и 25 % летом этот показатель отвечал санитарным требованиям. В остальных источниках воды нормы были превышены в 1,3-3,3 раза. Среднее значение БГКП в пробах воды подземных источников составляло $4,52 \pm 0,74$ и $5,76 \pm 0,87$ микробных колоний зимой и летом, соответственно.

Исследование воды поверхностных источников показало ее высо-

кую обсемененность микроорганизмами. При этом общее количество бактерий в пробах воды водоемов летом было наивысшим ($439 \pm 45,4$ КОЕ/см³). Количество бактерий группы кишечной палочки зимой составляло $44,26 \pm 1,98$, а летом среднее значение возрастало до $69,84 \pm 3,33$ КОЕ/дм³.

Следует отметить, что средние величины ОКБ и БГКП в воде подземных источников Вольно-Подольской зоны были ниже, чем в Предкарпатской зоне и поверхностных водоисточниках.

При анализе химического состава воды исследуемых источников установлено, что активная реакция (рН) колебалась в пределах допустимых величин (6,5-8,0).

Уровень окисляемости за периоды исследований превышал санитарную норму в 1,1-2,8 раза в воде скважин и в 1,6-6,5 раза в воде водоемов. Так, более чем в 60 % подземных источников вода имела высокую окисляемость. Менее загрязненными органическими веществами были подземные источники Предкарпатской зоны. Окисляемость воды во всех поверхностных источниках не отвечала требованиям. Наибольшие величины окисляемости отмечали летом (таблица 2).

Таблица 2 – Некоторые санитарно-химические показатели воды

Показатели	Сезоны года	Поверхностные источники зоны				Поверхностные источники	
		Вольно-Подольской зоны		Предкарпатской зоны		M±m	% не соответствующих нормам
		M±m	% не соответствующих нормам	M±m	% не соответствующих нормам		
Окисляемость, мг/дм ³	З	2,34±0,19	42,8	2,30±0,18	53,4	5,86±0,38	100
	В	2,35±0,22	42,8	2,18±0,16	46,8	6,05±0,39	100
	Л	2,66±0,17	61,9	2,34±0,15	60,0	7,35±0,58	100
	О	2,31±0,14	61,9	2,09±0,13	40,0	6,16±0,62	100
Жесткость, мг-экв./дм ³	З	7,87±0,83	38,2	6,69±0,50	26,7	6,53±0,55	37,6
	В	7,85±0,97	28,6	6,64±0,42	33,4	6,02±0,48	12,5
	Л	7,72±0,95	28,7	6,29±0,36	16,8	5,47±0,34	12,6
	О	6,88±0,76	28,6	6,95±0,37	26,5	5,72±0,35	12,5
Общее железо, мг/дм ³	З	0,58±0,12	42,9	1,59±0,53	26,7	0,39±0,07	62,5
	В	0,56 0,12	38,1	1,52 0,50	20,0	0,39 0,07	62,5
	Л	0,62 0,12	42,8	1,57 0,53	20,0	0,37 0,07	50,0
	О	0,63 0,12	42,3	1,56 0,54	20,1	0,38 0,05	50,0
Нитраты, мг/дм ³	З	18,9±1,80	4,8	28,04±7,03	13,3	17,57±3,78	0
	В	31,5±3,52	14,3	46,30±8,86	40,0	20,85±3,13	0
	Л	15,8±2,03	5,3	18,58±2,83	6,7	6,36±1,69	0
	О	27,9±3,06	14,3	32,92±6,58	20,0	23,24±3,30	0

Примечание: З – зима, В – весна, Л – лето, О – осень

Установлены сезонные изменения общей жесткости воды во всех источниках, причем наивысшие средние значения отмечали в зимний период с последующим снижением в другие сезоны года. В подземных водах колебания по общей жесткости были в пределах 2,9-13,4 мг-эquiv./дм³. Отмечено, что в 38 % скважин Вольно-Подольской и в 40 % скважин Предкарпатской зоны, а также в 37 % поверхностных водоемов общая жесткость воды превышала нормы ДСанПиНа. Из них в 22% подземных источников она была выше 10 мг-эquiv./дм³.

Повышенное содержание общего железа в водах разных источников характерно для всех сезонов года, но наибольшая его концентрация отмечена летом и осенью в Вольно-Подольской зоне, зимой и летом – в Предкарпатской. Среднее содержание общего железа в воде поверхностных источников было ниже, чем в воде скважин. Превышение стандартных величин в 1,1-8,9 и 1,1-32 раза установлено в 43 и 27% проб воды скважин Вольно-Подольской и Предкарпатской зон, соответственно.

Содержание нитратов и нитритов в воде исследуемых источников изменялось по сезонам года и наиболее выраженным было в переходные периоды, особенно в весенний. Количество нитритов во всех источниках колебалось в пределах допустимых норм (0,01-3,3 мг/дм³). Весной их количество возрастало в 5-15 раз. Отмечено, что в воде Вольно-Подольской и Предкарпатской зон в 31,5 и 40 % скважин, соответственно, концентрация нитратов превышала нормы стандарта.

Количество хлоридов и сульфатов во все периоды исследований изменялось незначительно и колебалось в пределах установленных величин.

Содержание кадмия, свинца, меди, кобальта и марганца в воде всех исследуемых источников было ниже предельно-допустимых концентраций для этих элементов. Независимо от сезонов исследований в ряде источников отдельные из них были в очень незначительных концентрациях, что связано с геохимическими особенностями зон, что согласуется с другими данными [8].

При проведении санитарно-топографического обследования водных источников установлено, что вода из скважин подается из глубины 50-90 метров. Не все они находятся за границей производственной зоны, имеют установленные зоны санитарной охраны. Также не уделяется надлежащее внимание санитарно-техническим правилам эксплуатации водоводов с истекшим сроком использования.

Заключение. Исследованиями установлено, что вода, используемая для снабжения животноводческих предприятий Львовской области по органолептическим свойствам в 40 % скважин и 100 % водоемов Вольно-Подольской и Предкарпатской зон, не отвечала требованиям

ДСанПиН, а по мікробіологічним показателям вода лише в 25 % скважин соответствовала нормам. Отмечены сезонные колебания химических показателей. Окисляемость воды в 40-62 % подземных и во всех поверхностных источниках, общая жесткость, соответственно, в 16,8-38,2 и 12,5 и 37, 5 %, содержание общего железа – в 20,0-42,9 % и 50-62,5 % и нитратов в 4,8-40 % не отвечали санитарно-гигиеническим требованиям. Очень низкие ПДК в воде источников кобальта, магния и меди указывает на их дефицит в данной геохимической зоне. Поэтому необходим постоянный контроль качества воды водоисточников, которая используется на животноводческих предприятиях, по сезонам года.

Литература

1. Екологічна безпека в Україні. – К. : Генеза, 2001. – 216 с.
2. Яцик, А. В. Екологічна ситуація в Україні і шляхи її поліпшення / А. В. Яцик. – К. : Оріон, 2003. – 84 с.
3. Запольський, А. К. Водопостачання, водовідведення та якість води / А. К. Запольський. – К. : Вища школа, 2005. – 671 с.
4. Фелленберг, Г. Загрязнение природной среды / Г. Фелленберг. – М. : Мир, 1997. – 232 с.
5. Загрязнение, самоочищение и восстановление водных экосистем. – М. : Изд-во МАКС Пресс, 2005.
6. Вороняк, В. В. Санітарно-гігієнічна оцінка якості води джерел водопостачання птахофабрик Львівщини / В. В. Вороняк // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : зб. наук. праць Харк. держ. зоовет. акад. – Х., 2010. – Вип. 22, ч. 2, т. 1. – С. 381-383.
7. Карась, А. В. Екологічний моніторинг водоисточников и эффективность использования улучшенной воды в условиях свиноводческого комплекса : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Карась А.В. – Витебск, 2009. – 18 с.
8. Соколюк, В. М. Санітарно-гігієнічна характеристика якості води для тварин у західній біогеохімічній зоні України / В. М. Соколюк, Д. А. Засєкін // Наук. вісник ЛНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького. – Львів, 2013. – Т. 15, № 1(55), ч. 4. – С. 198-201.
9. Оцінка якості води та систем водопостачання у комплексі превентивної ветеринарної медицини / В. М. Соколюк [та інш.] // Сучасне птахівництво. – 2011. - № 5-6(102-103). – С. 40-45.
10. Ткаченко, И. В. Роль гигиены, технологии поения в профилактике желудочно-кишечных заболеваний поросят : автореф. дис. ... канд. вет. наук / Ткаченко И.В. – Москва, 1990. – 24 с.
11. Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання : Державні санітарні правила і норми, наказ МОЗ України від 23.12.1996, № 383.
12. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною : Державні санітарні правила і норми» (ДСанПіН 2.2.4-171-10), наказ МОЗ України від 12.05.2010, № 400.

Поступила 15.01.2014 г.