

6. The lactoferrin phenomenon – a miracle molecule / P. Kowalczyk, K. Kaczyńska, I. Bukowska-Ośko [et al.] // *Molecules*. – 2022. – Vol. 27. – P. 2941. – DOI: 10.3390/molecules27092941.

7. Lactoferrin Market By Application, Form, Source, and End-use – Global Forecast to 2030 // *Market&Market*. – URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/lactoferrin-market-91627561.html> (date of access: 10.02.2025).

8. Factors Affecting the Lactoferrin Concentration in Bovine Milk / J. B. Cheng, J. Q. Wang, D. P. Bu [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2008. – Vol. 91( – P. 970-976. doi: 10.3168/jds.2007-0689.

9. Current practices with commercial scale bovine lactoferrin production and alternative approaches / E. Krolitzki, S.P. Schwaminger, M. Pagel [et al.] // *International Dairy Journal*. – 2022. – Vol. 126. – DOI: 10.1016/j.idairyj.2021.105263

10. Получение рекомбинантного лактоферрина человека из молока коз-производителей и его физиологические эффекты / В. С. Лукашевич, А. И. Будевич, И. В. Семак [и др.] // *Докл. Нац. акад. наук Беларуси*. – 2016. – Т. 60, № 1. – С. 72–81.

11. Влияние сезона года и лактации на состав молока коз–производителей биоаналога лактоферрина человека / А. И. Будевич, Е. В. Петрушко, Д. М. Богданович [и др.] // *Вестник НГАУ*. – 2021. - № 1. – С. 81-91.

12. Мониторинг уровня продукции рекомбинантного лактоферрина человека в молоке генномодифицированных коз при длительной лактации / Е. В. Петрушко, Д. М. Богданович, А. И. Будевич [и др.] // *Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2020. – Т. 55, ч. 2. – С. 255-262.*

*Поступила 26.03.2025 г.*

УДК 631.223.6:631.671

И.И. РУДАКОВСКАЯ, Д.Н. ХОДОСОВСКИЙ, В.А. БЕЗМЕН,  
А.С. ПЕТРУШКО, А. А. ХОЧЕНКОВ, А.Н. СОЛЯНИК

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ В СЕКЦИИ ОПОРОСОВ**

*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси  
по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

Наряду с кормлением, определяющим фактором, влияющим на продуктивность свиноматок, является снабжение их на всех стадиях репродуктивного цикла чистой доброкачественной питьевой водой нужной температуры и в нужном количестве. При содержании свиноматок в условиях промышленного предприятия значительные объёмы воды расходуются на технологические нужды. Перерасход воды приводит к увеличению затрат на утилизацию навозных стоков, повышается экологическая нагрузка от функционирования свиноводческого предприятия. В этой связи особую актуальность приобретают вопросы снижения затрат воды на технологические нужды, которые превосходят потребности на поение свиней, что и стало целью научной работы. В ходе исследований установлены нормативы расхода воды при жидком типе кормления у

тяжело супоросных и лактирующих свиноматок по сезонам года на поение и выполнение технологических операций в условиях предприятия промышленного типа. Использование данных нормативов позволило обеспечить поддержание благоприятного микроклимата в секции для опоросов, а также сэкономить 5964 л воды (за 1 цикл содержания в течение 35 дней), используемой на навозоудаление, что снизило расходы на содержание животных, включая затраты на водоснабжение, переработку, хранение, транспортировку и утилизацию навозных стоков.

**Ключевые слова:** подсосные свиноматки, расход воды, микроклимат, продуктивность.

I.I. RUDAKOVSKAYA, D.N. KHODOSOVSKY, V.A. BEZMEN,  
A.S. PETRUSHKO, A. A. KHOCHENKOV, A.N. SOLYANIK

## OPTIMIZATION OF WATER CONSUMPTION IN FARROWING SECTION

*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences  
of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus*

Along with feeding, the determining factor affecting the productivity of sows is the supply of clean, good-quality drinking water at the right temperature and in the right quantity at all stages of the reproductive cycle. When keeping sows in an industrial facility, significant amounts of water are consumed for technological needs. Overconsumption of water leads to an increase in the cost of manure disposal, and the ecological load due to the operation of a pig farming enterprise increases. In this regard, the issues of reducing water consumption for technological needs, which exceeds the needs for watering pigs, are of particular relevance, which has become the purpose of the scientific work. In the course of the research, water consumption standards for liquid type of feeding in heavily pregnant and lactating sows by seasons for drinking and performing technological operations in an industrial-type enterprise were established. The use of these standards made it possible to maintain a favorable microclimate in the farrowing section, as well as to save 5,964 liters of water (for 1 cycle of housing for 35 days) used for manure removal, which reduced the cost of animal housing, including the cost of water supply, processing, storage, transportation and disposal of manure effluent.

**Key words:** lactating sows, water consumption, microclimate, productivity.

**Введение.** Свиноматки мясного направления продуктивности являются многоплодными животными, способными не только родить 15-17 и более поросят, но и вырастить их до отъёма. Это определяет высокую напряжённость физиологических процессов в их организме, а также объясняет их требовательность к уровню и качеству кормления, комфортности условий содержания. Однако в производственных условиях часто наблюдается снижение производительности маточного стада

свиней. Среди определяющих факторов наряду с кормлением значимым является снабжение свиноматок на всех стадиях репродуктивного цикла чистой доброкачественной питьевой водой нужной температуры и в нужном количестве. При этом потребность в воде у супоросных и лактирующих свиноматок особенно велика из-за роста эмбрионов и секреции молока. [1, 2].

Отмечают положительную корреляцию между потреблением воды у подсосной свиноматки в первые три дня лактации и привесом поросят. Выявлено, что у животных, потреблявших менее 6 л воды в день, смертность поросят в первые дни лактации была наибольшей [3, 4, 5].

Вода, используемая для поения животных, а также для доведения корма до требуемой консистенции, является пригодной только в том случае, если по своим качествам она соответствует требованиям действующего в республике нормативного документа [6]. Однако при мониторинге качества воды свиного комплекса установлено ухудшение санитарно-химических показателей [7]. Так, превышения допустимой нормы по мутности в воде достигали до 41,3 %, окисляемости – до 4 %, содержания нитритов – до 15,1%, содержания марганца – в 1,1-2,9 раза, железа – в 16,3 раза.

Низкое качество воды означает появление ряда проблем со здоровьем у животных. Слишком жёсткая питьевая вода также негативно влияет на работу желудочно-кишечного тракта лактирующих свиноматок [5, 8].

Вопросы организации водоснабжения свиноводческих предприятий Беларуси определены в КНТП-1-2020 пункт 5.10 «Нормы потребности в воде и требования к водоснабжению» [9]. Вместе с тем при разработке данного пункта не учли изменения в уровне продуктивности свиноматок разводимых пород мясного направления продуктивности, наблюдаемые в последнее время.

При содержании свиноматок в условиях промышленного предприятия значительные объёмы воды расходуются на технологические нужды. Для питьевых целей и кормления животных на свиногом комплексе затрачивается 25-32 % свежей воды, на удаление навоза – 30-60 %, на нужды обслуживающего персонала – 1-2,5 %, прочие процессы во вспомогательных зданиях и сооружениях – 2,2-5,5 % [10].

Перерасход воды помимо прямых затрат, обусловленных стоимостью воды, несёт и косвенные затраты. Излишек вода, попадая в систему навозоудаления, значительно увеличивает объём стоков, а, следовательно, и затраты на его утилизацию, повышается экологическая нагрузка от функционирования свиноводческого предприятия. В этой связи особую актуальность приобретают вопросы снижения затрат воды на технологические нужды, которые кратно превосходят

потребности на поение свиней.

Цель работы – разработать технологические приёмы оптимизации водопотребления и усовершенствовать нормы расхода воды при содержании подсосных свиноматок мясного направления продуктивности, способствующие снижению объёмов стоков.

**Материал и методика исследований.** Научно-производственный опыт выполнен в условиях свиноводческого предприятия, рассчитанного на 1000 основных свиноматок.

По принципу аналогов сформированы группы животных по 24 гол. каждая (контрольная и опытная) тяжело супоросных и подсосных помесных свиноматок.

За 5-7 дней до опороса и в течение 28 дней подсоса подопытных свиноматок содержали в контрольной и опытной секциях, в которых были созданы идентичные условия для животных. Свиноматок содержали индивидуально.

Тип кормления свиноматок – влажный. Раздачу кормовой смеси влажностью 73-75 % производили с использованием установки жидкого кормления в автоматическом режиме. Поение поросят-сосунов осуществляли посредством применения чашечных поилок, для подсосных свиноматок – ниппельных поилок.

Система навозоудаления – самотечно-сливная (ванно-трубная) периодического действия. Навоз попадал в накопительные ванны, расположенные под рядами станков и перекрытые решётчатыми полами. По мере заполнения ванн навозные массы отводились в центральный коллектор, отводящий стоки в станцию перекачки стоков, а затем в ёмкость для навозохранения.

В каждой из секций устроено 3 навозонакопительные ванны размером 2,25 м × 14,33 м × 0,7 м, под которыми смонтированы коллекторы (труба диаметром 250 мм).

Для обеспечения текучести навозной массы в ванны заливали воду. В контрольной секции толщина слоя воды соответствовала технологии, принятой на комплексе (10 см). В опытной секции она была снижена на 30 % (7 см). За период содержания поголовья опорожнение ванн в обеих секциях было проведено дважды.

Физические, органолептические, химико-бактериологические свойства питьевой воды определены согласно методике, предусмотренной СанПиН 10-124 РБ 99 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству. Воды централизованных систем питьевого водоснабжения». Отбор проб питьевой воды произведён в 2-х точках: из разводящей сети внутри секции и поилки для свиноматок.

Определены следующие зоотехнические показатели: живая масса гнезда и количество поросят в гнезде при рождении и отъёме,

сохранность молодняка. Основные параметры микроклимата помещений определяли в соответствии с методикой [11].

**Результаты исследований и их обсуждение.** При системе жидкого кормления у свиней обязательно должен быть доступ к воде. Свиноматка никогда не выпьет лишнее количество воды, но дефицит её может стать причиной снижения уровня лактации, изменения качества молока.

Среднесуточное потребление воды подопытными животными существенно не различалось. При этом отмечена сезонная неравномерность в потреблении воды. Так, максимальное потребление установлено в тёплый период: у тяжело супоросных свиноматок – 14,5 л/гол., у лактирующих – 25,5 л/гол., достигая в отдельные дни 28-35 л/гол. Температура воздуха (средняя) в зоне размещения свиноматок в этот период находилась в пределах 21,8-22,6 °С, повышаясь до 28 °С и выше.

В холодный период (при температуре воздуха в зоне расположения животных в пределах 20,1-20,7°С) потребление воды было наименьшим: 12,8 л/гол. и 20,5 л/гол. у тяжело супоросных и подсосных свиноматок соответственно.

Для того, чтобы свиноматки смогли получить суточную норму воды, потребляя её за короткий интервал времени, использованы поилки с пропускной способностью в пределах 2-2,3 л/мин., давление воды в них – 3,6-3,8 бар.

Среднесуточное потребление воды у поросят-сосунов также изменялось по сезонам года: в холодный и переходный периоды – до 0,4 л/гол., в тёплый – до 0,6 л/гол.

Питьевая вода для подопытных свиноматок по физическим свойствам, химическому составу и бактериологическому состоянию соответствовала санитарно-гигиеническим нормам. Так, в пробах воды отсутствовали запах и привкус, а также общие колиморфные и термотолерантные колиморфные бактерии.

Общая жёсткость воды составляла 3,3-3,4 мг-экв./дм<sup>3</sup>, сухой остаток – 209-222 мг/дм<sup>3</sup>, что ниже примерно на 50 и на 80 %, чем допустимый нормативом уровень.

Содержание железа в пробе воды № 1 было менее 0,1 мг/дм<sup>3</sup>, марганца – менее 0,05 мг/дм<sup>3</sup>, а в пробе № 2 концентрация элементов повысилась до 0,17 и 0,05 мг/дм<sup>3</sup> соответственно, что также не превысило норматив.

Среднесуточный расход воды на приготовление корма и промывку системы жидкого кормления для подопытных свиноматок обеих сравнимых групп – 19,5 л/гол.

На поддержание требуемого ветеринарно-санитарного состояния в секциях для подопытного поголовья были израсходованы существенные объёмы воды (до 40 % от общего потребления). В контрольной

секции расход воды на навозоудаление в расчёте на одну свиноматку – 23 л/сутки. В опытной секции среднесуточный расход в расчёте на одну свиноматку – 16 л, что меньше на 7 л в сравнении с показателем контрольной секции.

Среднесуточный расход на выполнение остальных технологических операций при содержании свиноматок в обеих сравниваемых секциях (мойка оборудования, дезинфекция и др.) составил 1,0 л/станок.

Среднесуточный расход воды на одну свиноматку, содержащуюся в опытной секции для опоросов, при жидком типе кормления в холодный период года – 56,9 л, переходный – 57,8 л, в теплый период – 62 л.

Температурно-влажностный режим воздуха в изучаемых секциях можно охарактеризовать как соответствующий, в основном, нормативным требованиям [9]. Отмечено снижение относительной влажности внутреннего воздуха в опытной секции. Параметр соответствовал нормативным требованиям и составил в переходный период 53,8-62,2 %, в тёплый – 51,7-61,5 %, в холодный период – 55,2-63,3 %, что ниже на 5,8-6,4 п. п., 3,5-4,9 и 3,2-4,9 п. п. показателей контрольной секции.

Превышения ПДК по содержанию вредных газов в воздушной среде секций не установлено. В холодный период содержание углекислого газа и аммиака было наибольшим: в контрольной секции – 0,1-0,12 % и 4,3-5,4 мг/м<sup>3</sup>, в опытной секции – 0,11-0,13 % и 4,5-5,7 мг/м<sup>3</sup> соответственно.

Значимых межгрупповых различий по продуктивным качествам свиноматок при опоросе не отмечено. Так, многоплодие в пометах животных контрольной группы по сезонам года колебалось в пределах 12,0-12,4 гол., опытной группы – 12,2-12,4 гол., масса гнезда – 13,9-14,1 и 13,6-14,7 кг (таблица 1).

Таблица 1 – Продуктивность подопытных свиноматок при опоросе

Показатель	Группа животных	
	контрольная, n=24	опытная, n=24
Переходный период		
Среднее количество поросят в гнезде, гол.	12,4±0,44	12,2±0,46
Масса гнезда, кг	13,9±0,40	13,8 ±0,45
Теплый период		
Среднее количество поросят в гнезде, гол.	12,0±0,51	12,2±0,62
Масса гнезда, кг	14,0±0,57	14,7±0,40
Холодный период		
Среднее количество поросят в гнезде, гол.	12,2±0,45	12,4±0,36
Масса гнезда, кг	14,1±0,37	13,6±0,38

В тёплый период отмечена тенденция превосходства свиноматок опытной группы по отъёмной массе гнезда на 4,0 кг в сравнении с контрольными аналогами, а в переходный и холодный периоды свиноматки контрольной группы имели незначительное преимущество по данному показателю – 1,0 и 1,6 кг (таблица 2).

Таблица 2 – Продуктивность подопытных свиноматок при отъёме

Показатель	Группа животных	
	контрольная, n=24	опытная, n=24
Переходный период		
Среднее количество поросят, гол.	11,4±0,27	11,5±0,30
Масса гнезда, кг	84,3±2,11	83,3±1,69
Сохранность, %	92,0	94,3
Тёплый период		
Среднее количество поросят, гол.	11,8±0,24	12,0±0,21
Масса гнезда, кг	82,5±1,82	86,5±1,94
Сохранность	98,3	98,4
Холодный период		
Среднее количество поросят, гол.	11,6±0,24	11,8±0,21
Масса гнезда, кг	83,7±2,04	82,1±1,33
Сохранность, %	95,0	95,2

Различия по выходу деловых поросят составили в переходный период 0,1 гол., в тёплый и холодный периоды – 0,2 гол. в пользу свиноматок опытной группы.

Применение разработанного приёма позволило снизить расход воды на навозоудаление по опытной секции на 5964 л, что в стоимостном выражении сокращает затраты на 303,39 руб., из них 14,02 руб. – затраты на водоснабжение, 289,37 руб. – затраты на переработку, хранение, транспортировку и утилизацию навозных стоков.

**Заключение.** Для оптимизации расхода воды на навозоудаление в секции для опоросов предлагается сократить толщину слоя воды на дне ванн на 30 % (7 см), что позволяет снизить среднесуточный объём воды на 7 л/станок по сравнению с традиционным режимом эксплуатации ванно-трубной системы навозоудаления. Объём сэкономленной воды за технологический цикл по секции для опоросов составил 5964 л.

#### Литература

1. Околышев, С. Молочная продуктивность свиноматок / С. Околышев, Е. Кириллова, А. Стрелков // Животноводство России. – 2013. – № S2. – С. 41-42.
2. Chalor, S. M. Важность потребления воды для свиноматок в период лактации / S. M. Chalor // Pig333.ru [Сообщество свиноводов-профессионалов]. – URL: [https://www.pig333.ru/articles/важность-потребления-воды-свиноматками-во-время-лактации\\_3537/](https://www.pig333.ru/articles/важность-потребления-воды-свиноматками-во-время-лактации_3537/) (дата обращения 7.12.2020).

3. Вебер, М. Обеспечение свиней водой – на что обращать внимание / М. Вебер // Портал промышленного свиноводства. – URL: <https://piginfo.ru/article/obespechenie-sviney-vodoy-na-cto-obrashchat-vnimanie/> (Дата обращения: 28.09.2016).
4. Управление кормлением в период лактации во многом определяет успех следующего цикла (I). Факторы связанные с потреблением воды и периодом перед опоросом / С. Pineiro, М. А. de Andres, D. Brito Goncalves, M. Aparicio // Pig333.ru [Сообщество свиноводов-профессионалов]. – URL: [https://www.pig333.ru/articles/кормление-свиноматок-в-период-лактации-потребление-воды\\_4455/](https://www.pig333.ru/articles/кормление-свиноматок-в-период-лактации-потребление-воды_4455/) (дата обращения 11.11.2024).
5. Комлацкий, В. И. Биология и этология свиней : учеб. пособие / В. И. Комлацкий, Л. Ф. Величко, В. А. Величко. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 137 с.
6. СанПиН 10–124 РБ 99 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству. Воды централизованных систем питьевого водоснабжения» // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – URL: <https://mshp.gov.by/ru/technical-acts-ru/view/sanitarnye-pravila-i-normy-214-laquorpitjevaja-voda-i-vodosnabzhenie-naselennyx-mest-pitjevaja-voda-gigieni-4088/> (дата обращения 11.11.2024).
7. Медведский, В. А. Экологический мониторинг качества воды в условиях свиноводческого комплекса / В. А. Медведский, А. В. Карась, Т. В. Медведская // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. / БГСХА. – Горки, 2010. – С. 190-196.
8. Садовом, Н. А. Гигиена воды : учебно-методическое пособие / Н. А. Садовом, А. Ф. Трофимов, И. В. Брыло. – Минск : Экоперспектива, 2012. – 186 с.
9. Комплексные нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технического перевооружения существующих животноводческих объектов по производству молока, говядины и свинины : КНТП – 1 – 2020 / И. В. Брыло, Н. А. Сонич, И. С. Царик [и др.] ; Национальная академия наук Беларуси, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск, 2021. – 121 с.
10. Блекман, Л. М. Ресурсы и энергосберегающие технологии в агропромышленном комплексе / Л. М. Блекман, Н. И. Анисимова. – Минск : Ураджай, 1990. – 270 с.
11. Методика оценки микроклимата производственных помещений свиноводческих и молочно-товарных ферм и комплексов : методические указания / В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка, Л. Н. Шейграцова [и др.]. – Жодино : Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводств, 2022. – 17 с. – DOI 10.47612/methodology-for-assessing-the-microclimate-of-industrial-spaces-2021.

*Поступила 11.03.2025 г.*