

- монография / П. П. Казакевич, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка. – Жодино, 2022. – 244 с.
3. Попков, Н. А. Промышленная технология производства молока : монография / Н. А. Попков, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка. – Жодино, 2018. – 228 с.
4. Бенц, Б. Мягкий пол – здоровые копыта / Б. Бенц // Молоко & корма. Менеджмент. – 2008. - № 2(19). – С. 22-24.
5. Приятно отдыхать! // Новое сельское хозяйство. – 2007. – Спецвып. «Современные молочные фермы». – С. 20-22.
6. Не «тяните резину», а ... постелите её на пол! // Новое сельское хозяйство. – 2007. – Спецвып. «Современные молочные фермы». – С. 36-39.
7. Комплексные нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технического перевооружения существующих животноводческих объектов по производству молока, говядины и свинины : КНТП – 1 – 2020 / И. В. Брыло [и др.] / Национальная академия наук Беларуси, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь – Минск, 2021. – 121 с.
8. Степура, В. Д. Определение комфортности в условиях привязного содержания молочного скота / В. Д. Степура // Науч.-техн. бюлл. / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 1983. – Вып. 9: Производство молока в Сибири. – С. 42-47.
9. Невзорова, Л. О термографии / Л. Невзорова // Маренго. – 2005 – № 3. – С. 4-12.
10. Infrared Thermography and Ultrasonography to Indirectly Monitor the Influence of Liner Type and Overtanking on Teat Tissue Recovery / С. О. Paulrad [et al.] // Acta Vet. Scand. – 2005 – Vol. 46. – P. 137-147. ступила 10.1186/1751-0147-46-137.

*Поступила 31.01.2024 г.*

УДК 636.4:614.9:[614.777+628.473.6]

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

## **ОПТИМИЗАЦИЯ РАСХОДА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ВОДЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ**

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

Промышленные технологии в свиноводстве наряду с повышением эффективности производства продукции существенно увеличивают экологическую нагрузку из-за утилизации навозных стоков, объёмы которых возрастают при бесподстилочном содержании свинополовья. Одной из эффективных мер по минимизации загрязнения окружающей среды является использование самосплавной системы навозоудаления периодического действия. Главным принципом эффективности её работы является наличие технологической воды, обеспечивающей требуемые реологические свойства стоков, в накопительных ваннах. В связи с тем, что удаление навоза – один из самых сложных и трудоёмких процессов во всей технологической цепочке получения продукции, требующий затрат значительных объёмов воды, разработаны приёмы по снижению

потребления воды на уборку помещений для молодняка свиней на дорастивании и откорме, заключающиеся в уменьшении слоя водяной подушки на дне ванн на 30-50 %. В процессе апробации установлено, то применение разработанных приёмов обеспечило поддержание благоприятного микроклимата в помещении, повышение продуктивных качеств поголовья. Получен общий экономический эффект, составивший 8,09 руб. или 2,53 \$ (в ценах 2023 г.) в расчёте на одну выращенную голову молодняка свиней.

**Ключевые слова:** молодняк свиней на дорастивании, молодняк свиней на откорме, водопотребление, микроклимат, продуктивность.

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

## OPTIMIZATION OF PROCESS WATER CONSUMPTION IN GROWING YOUNG PIGS

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

Industrial technologies in pig breeding along with increasing the efficiency of production create a significant environmental burden due to the disposal of manure effluents, the volume of which increases when pigs are kept without bedding. One of the effective measures to minimize environmental pollution is the use of self-draining batch manure removal system. The main principle of its efficiency is the availability of process water, providing the required rheological properties of the effluent, in the storage tanks. Due to the fact that manure removal is one of the most complex and labor-intensive processes in the whole technological chain of production, requiring the expenditure of significant amounts of water, techniques have been developed to reduce water consumption for cleaning the premises for growing-finishing and fattening pigs, consisting in reducing the layer of water cushion at the bottom of the baths by 30-50%. In the process of approbation it was established that the application of the developed methods provided maintenance of a favorable microclimate in the room, increasing the production abilities of livestock. The total economic effect was obtained, which amounted to 8.09 rubles or 2.53 \$ (in 2023 prices) per one grown head of young pigs.

**Keywords:** growing-finishing pigs, fattening pigs, water consumption, microclimate, productivity.

**Введение.** Итогом работы отрасли свиноводства в республике Беларусь за 2023 год является валовое производство 425 тыс. т свинины в живой массе, что составляет 106,1 % к уровню производства 2022 году. При этом основные производители – свиноводческие комплексы

республики, производящие продукцию на промышленной основе и расходующие на её получение значительные объёмы воды (почти 90 м<sup>3</sup> на 1 т свинины) [1].

Вода в виде прямых и косвенных затрат – необходимый и незаменимый природный ресурс для производства свинины. На свиноводческом комплексе вода в основном расходуется на поение животных (15-40 %), а также на производственные нужды (технологические, гигиенические, хозяйственные и противопожарные) [2].

Вода считается завершающим этапом в организации кормления животных. Она выполняет функцию терморегуляции, доставки питательных веществ и вывод отходов жизнедеятельности организма. Более частые подходы к источнику воды определяют увеличение пищевой активности животных, что приводит к более высокому потреблению корма и увеличению среднесуточного прироста живой массы, особенно в отношении свиней на откорме. Вода для свиней используется не только как источник питья, но и для доведения корма до необходимой консистенции, способствующей усвоению корма в их организме, от её качества зависит и качество получаемой продукции [3, 4].

Отмечается, что вода, предназначенная для потребления животными, считается пригодной только в том случае, если по своим качествам она не отличается от рекомендованной для использования человеком и соответствует требованиям действующего в республике нормативного документа [5]. Однако выявлены отклонения от требований к питьевой воде для свиней по запаху, цветности, содержанию аммонийного азота, превышение содержания марганца (в 1,1-2,9 раза) и железа (в 7-12 раз). Некачественная вода при длительном поении приводит к накоплению вредных веществ в организме, ухудшая качество мяса и мясопродуктов [6, 7, 8].

Применение промышленной технологии в свиноводстве наряду с повышением эффективности производства продукции существенно усиливает экологическую нагрузку из-за обострения проблемы утилизации навозных стоков, объёмы которых возрастают в разы при бесподстилочном содержании свиноголовья.

Одной из эффективных мер по минимизации загрязнения окружающей среды является использование самосплавной (ванно-трубной) системы навозоудаления периодического действия. Она проста в устройстве, поэтому получила широкое распространение среди систем удаления навоза на свиноводческих предприятиях. Однако данная система предъявляет жёсткие требования к устройству и эксплуатации её конструктивных элементов. Так, главным принципом эффективности работы системы является наличие технологической воды в

накопительных ваннах, которая обеспечивает требуемые реологические свойства стоков.

Установлено оптимальное значение относительной влажности навоза, обеспечивающее минимальную высоту остаточного слоя в ванне (89-91 %). С учётом того, что естественная влажность бесподстилочного навоза свиней, определяемая возрастом, полом, способом содержания и типом кормления, колеблется в пределах 82-92 %, в производственных условиях следует исключить попадание излишней воды в систему навозоудаления и рационально расходовать воду. Дальнейшее разбавление водой крайне нежелательно. С увеличением влажности активизируется процесс расслоения навоза и на дне ванны происходит осаждение твёрдых частиц, что «тормозит» спуск навозной массы, делая невозможным самоочищение ванн [9, 10, 11].

В связи с тем, что удаление навоза является одним из самых сложных и трудоёмких процессов во всей технологической цепочке получения продукции, требующий затрат значительных объёмов воды, разработаны приёмы по снижению потребления воды на уборку помещений для молодняка свиней на дорашивании и откорме, заключающиеся в уменьшении слоя водяной подушки на дне ванн на 30-50 %.

Цель исследований – провести апробацию усовершенствованных приёмов выращивания и откорма молодняка свиней, предусматривающих снижение потребления воды на технологические нужды, в условиях сельскохозяйственного производства.

**Материал и методика исследований.** Производственная проверка проведена в условиях свинокомплекса на 1000 основных свиноматок (д. Рассошное), ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смоленичского района Минской области.

Подопытное поголовье – помесный молодняк свиней. Сформированы по две группы поросят на дорашивании (I контрольная и I опытная группы, по 504 гол. каждая), а также две группы откормочного молодняка свиней (II контрольная и II опытная группы, по 240 гол. каждая).

Возраст поросят при постановке на дорашивание в среднем составил 29 дней, живая масса – в среднем 7,5 кг, период дорашивания – 77 дней.

Возраст молодняка свиней при постановке на откорм – 107-115 дней, живая масса в начале откорма – 44-48 кг, при снятии с откорма – 105-115 кг, длительность откорма – 80 дней.

Молодняк содержали в групповых станках на решётчатых полах, vyplненных из пластмассы (на дорашивании) и железобетона (на откорме).

Тип кормления поросят после отъёма и до 42-дневного возраста – сухой. Затем молодняк переводили на влажный тип кормления.

Использовали кормовую смесь влажностью 70-75 %.

Подопытные животные были обеспечены питьевой водой *ad libitum* с помощью nippleльных поилок, расположенных на двух уровнях.

В секциях для содержания подопытного молодняка применена самотёчно-сливная ванно-трубная система удаления навоза периодического действия. Навоз сквозь щелевые полы попадал в накопительные ванны, выполненные под станками. По мере их заполнения (не реже 14-21 дня) проводили слив навозных масс по трубам, соединённым с магистральной трубой, которая отводила навоз самотёком в станцию перекачки стоков, а затем – в бетонное навозохранилище.

Объём накопительной ванны в секции для поросят на дорастивании – 25,76 м<sup>3</sup>, для молодняка на откорме – 24,64 м<sup>3</sup>. Количество таких ванн – по шесть в каждой из секций.

Условия содержания животных сравниваемых групп были схожими и соответствовали технологии, принятой для свинокомплекса. Различия заключались в том, что высота водяного слоя в ваннах навозонакопления в I и II контрольных секциях составляла 0,1 м, периодичность опорожнения ванн – 14 дней, тогда как в I опытной секции уровень заполнения ванн для поросят первого и второго периодов дорастивания составлял 0,05 и 0,07 м соответственно; во II опытной секции для откорма – 0,07 м при увеличении периодичности слива стоков из ванн в заключительный период откорма (через 21 дня).

В ходе проведения проверки определены показатели продуктивности и сохранности подопытных животных, осуществлён учет воды, необходимой для водопоения, а также для выполнения основных технологических операций при содержании свиней, оценено качество питьевой воды (ГЦГЭ, г. Жодино).

Основные показатели микроклимата помещений для подопытного поголовья установлены согласно методике [12]. Параметры микроклимата были определены на протяжении двух смежных суток на двух уровнях от пола: 0,3 и 1,5 м.

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Среднесуточный расход воды на технологические нужды и поение поросят на дорастивании в зимний и переходный периоды года имел незначительную вариабельность. В I контрольной секции он колебался в пределах 7,4-7,7 л/гол., в I опытной секции – 6,3-6,6 л/гол., или был ниже на 1,1 л/гол. Наибольший среднесуточный расход воды отмечен в летний период: в I контрольной секции – 8,2 л/гол., I опытной секции – 7,1 л/гол.

Потребление воды поросятами на дорастивании, содержащимися в обеих секциях, в зимний сезон в среднем за сутки составляло 0,6 л/гол.,

переходный – 0,7 л/гол., в летний период – 1,2 л/гол. В структуре общего расхода воды затраты на поение поросят при влажном типе кормления занимали в зимний и переходный сезоны 8-10 %, повышаясь в летний сезон до 15-17 %.

Существенная часть воды при доращивании поросят затрачивается на технологические процессы, связанные с кормоприготовлением (около 40 %). Установлено, что среднесуточный её расход на приготовление кормовой смеси составил – 3,1 л/голову.

Для успешного функционирования самотёчно-сливной ванно-трубной системы удаления навоза периодического действия потребовалось наполнить водой четыре коллектора, а также создать водяной слой на дне накопительных ванн. Расход воды на навозоудаление в I контрольной секции за период доращивания составил 124,3 м<sup>3</sup>, среднесуточный расход – 3,2 л/голову.

В I опытной секции расход воды на навозоудаление составил 82,3 м<sup>3</sup>, в том числе за первый период доращивания (2-кратный слив) – 27,6 м<sup>3</sup>, за второй период (3-кратный слив) – 54,7 м<sup>3</sup>. Среднесуточный расход воды в I опытной секции – 2,1 л/гол., что ниже в сравнении с показателем I контрольной секции на 1,1 л/гол. или на 34,4 %.

Комфортность условий содержания определяется температурно-влажностным режимом воздуха, подвижностью и газовым составом его. Температура внутреннего воздуха в I опытной секции для молодняка свиней на доращивании на протяжении наблюдений изменялась от 21,0-23,8 °С (в зимний период) до 23,8-26,0 °С (в летний период). Относительная влажность воздушной среды данной секции соответствовала нормативным требованиям (40-70 %), наибольшей она оказалась в зимний период (50,6-65,7%), наименьшей – в летний период (46,7-57,3 %).

Сокращение расхода воды на навозоудаление сопровождалось снижением относительной влажности воздуха I опытной секции. Наибольшие различия по данному параметру по сравнению с I контрольной секцией отмечены в переходный период (во 2-й период доращивания) – 5,0-8,3 п. п. (50,5-52,8 % против 55,5-61,1 %).

По загазованности воздуха секции для поросят на доращивании вредными газами превышений ПДК не выявлено. Концентрация аммиака в 1 м<sup>3</sup> воздуха колебалась от 3,5-5,2 мг (переходный период) до 2,7-4,1 мг (летний период), концентрация углекислого газа – от 0,12-0,16 % (зимний период) до 0,1-0,12 % (летний период).

Валовой прирост живой массы поросят на доращивании, содержащихся в I опытной секции, за период производственной проверки составил 54890 кг, или оказался выше на 812 кг, чем у контрольных аналогов (таблица 1).

Таблица 1 – Эффективность применения разработки для молодняка свиней на дорацивании

Показатель	Секция	
	I контрольная	I опытная
Объём воды для заполнения ванн навозоудаления на секцию, м <sup>3</sup>	372,9	246,9
Объём сэкономленной воды, м <sup>3</sup>	-	126,0
Стоимость сэкономленной воды, руб.	-	313,2
Количество поросят при постановке на дорацивание, гол.	1512	1512
Живая масса при постановке, кг	11692	11800
Средняя живая масса 1 гол. при постановке на дорацивание, кг	7,7	7,8
Переведено на откорм, гол.	1436	1444
Сохранность за период дорацивания, %	95,0	95,5
Живая масса при переводе на откорм, кг	65770	66690
Средняя живая масса 1 гол. при переводе на откорм, кг	45,8	46,2
Прирост живой массы за период дорацивания, кг	54078	54890
Дополнительно продукция выращивания, кг	-	812
Стоимость дополнительной продукции, руб.	-	4872,0
Экономический эффект, руб./гол.	-	3,59

Применение разработанного приёма по снижению водопотребления на уборку секции при дорацивании молодняка в ходе проведения производственной проверки позволило получить суммарный экономический эффект в размере 5185,2 руб., сложившийся с учётом стоимости дополнительно полученной продукции выращивания и сэкономленных объёмов воды.

Расход воды на поение и выполнение технологических операций при содержании откормочного молодняка в зимний и переходный периоды года во II контрольной секции оказался примерно равным (17,1-17,4 л/гол./сут.), летом он возрос на 1,0-1,3 л/гол. Во II опытной секции расход воды был ниже на 2,9-3,0 л/гол./сутки.

Наибольшие объёмы воды затрачены на кормоприготовление (около 50 %) и навозоудаление (30-40 %). На поение откормочных свиней расходуется до 14 % от общих затрат воды.

Потребление воды подсвинком в холодный и переходный периоды года составляло 1,2-1,3 л/сут., в летний период – 2,1 л/сутки.

Результаты исследования проб воды, отобранных из поилок для

подопытных животных, свидетельствуют, что по физическим свойствам, химическому составу и бактериологическому состоянию она соответствует санитарно-гигиеническим нормам [5]. Так, общая жёсткость воды составила 3,4 мг-экв./дм<sup>3</sup>, сухой остаток – 191,0 мг/дм<sup>3</sup>, содержание железа – 0,23 мг/дм<sup>3</sup>.

Количество потреблённой воды у свиней во многом определяются и конструктивными особенностями оборудования: типом поилок, потоком воды в них, высотой и углом наклона ниппеля. Для подопытных животных использованы ниппельные поилки (угол наклона 90<sup>0</sup>), размещённые на высоте 0,45-0,55 м (первый период откорма) и 0,60-0,75 м (второй период откорма). Нагрузка на одну ниппельную поилку (пропускная способность – до 1,2 л/мин.) составляла 10 голов и позволяла пить животным без ограничений.

После каждого спуска стоков накопительные ванны в обеих сравниваемых секциях для откорма свиней наполняли водой, что существенно повышало затраты воды на уборку помещений. Общий расход воды во II контрольной секции (6-кратный спуск стоков) составлял 139,2 м<sup>3</sup>, среднесуточный расход – 7,3 л/гол.

Во II опытной секции провели 5-кратный слив стоков, так как во второй период откорма был увеличен интервал опорожнения ванн, а водяной слой на дне ванны уменьшен до 0,07 м. Общий расход воды на навозоудаление в данной секции – 84,4 м<sup>3</sup>, среднесуточный расход – 4,4 л/гол., что меньше на 2,9 л/гол., чем во II контрольной секции.

В условиях безвыгульного содержания молодняка свиней используемая система навозоудаления оказывает существенное влияние на микроклимат помещений.

Температурно-влажностный режим и газовый состав воздуха секции для откормочного молодняка, где были апробированы технологические приёмы по экономии воды, на протяжении периода наблюдений, в основном, соответствовали нормативным требованиям [13]. Температура воздуха колебалась от 18,7-19,7 °С (зимний период) до 23,9-26,0 °С (летний период).

Относительная влажность воздуха во II опытной секции оказалась максимальной в зимний период (54,6-63,4 %), в переходный и летний периоды значения параметра были практически одинаковыми (48,1-57,8 % и 48,8-61,2 %). В переходный период установлена наиболее значимые различия по содержанию влаги в воздухе сравниваемых секций.

Концентрация вредных газов в воздухе II опытной секции оказалась наибольшей в зимний период: углекислый газ – 0,15-0,19 %, аммиак – 4,1-6,3 мг/м<sup>3</sup>. Минимальное содержание этих газов установлено в летний период: углекислый газ – 0,09-0,13 %, аммиак – 4,1-5,1 мг/м<sup>3</sup>.

Валовой прирост живой массы поголовья II опытной секции за период производственной проверки составил 47005 кг, что оказалось выше на 530 кг, чем показатель поголовья II контрольной секции (таблица 2).

Таблица 2 – Эффективность применения разработки для молодняка свиней на откорме

Показатель	Секция	
	II контрольная	II опытная
Объём воды для заполнения ванн навозоудаления на секцию, м <sup>3</sup>	417,6	253,2
Объём сэкономленной воды, м <sup>3</sup>	-	164,4
Стоимость сэкономленной воды, руб.	-	408,6
Количество животных при постановке на откорм, гол.	720	720
Живая масса при постановке на откорм, кг	32840	32760
Средняя живая масса 1 гол. при постановке откорм, кг	45,6	45,5
Снято с откорма, гол.	705	704
Сохранность за период откорма, %	97,9	97,8
Живая масса при снятии с откорма, кг	79315	79765
Средняя живая масса 1 гол. по завершению откорма, кг	112,5	113,4
Валовой прирост живой массы за период откорма, кг	46475	47005
Получено дополнительно свинины в живой массе, кг	-	530
Стоимость дополнительной продукции, руб.	-	2756,0
Экономический эффект, руб./гол.	-	4,50

Общий экономический эффект от применения разработки на одну выращенную голову молодняка свиней составил 8,09 руб. или 2,53 \$ (в ценах 2023 г.)

**Заключение.** Проведена производственную проверку усовершенствованных приёмов выращивания и откорма свиней, предусматривающих снижение потребления воды на технологические нужды за счёт уменьшения уровня воды при заполнении навозоаккумулятивных ванн в первый период доращивания на 50 % (0,05 м), во второй период – на 30 % (0,07 м); при откорме молодняка свиней – на 30 % (0,07 м) при увеличении периодичности слива ванн в заключительный период откорма (через 21 день), что позволило сократить среднесуточный расход

воды на навозоудаление на 1,1 и 2,9 л/гол. или на 34,4 и 39,7 % соответственно по сравнению с обычным режимом эксплуатации самотечно-сплавной ванно-трубной системы навозоудаления, а также обеспечило поддержание благоприятного микроклимата в помещении, повышение продуктивных качеств поголовья.

#### Литература

1. Гигиена воды : учебно-методическое пособие/ Н.А. Садовом [и др.]. – Минск : Экоперспектива, 2012. – 186 с.
2. Чернов, О. И. Оценка качества питьевой воды и источников водоснабжения для свиноводческих ферм и комплексов с обоснованием нормативов водопотребления : автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук : 16.00.08 / Чернов О.И.; БелНИИЖ. – Жодино, 1992. – 19 с.
3. Комлацкий, В. И. Биология и этология свиней : учеб. пособие / В. И. Комлацкий, Л. Ф. Величко, В. А. Величко. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 137 с.
4. Биотехнологические аспекты качества воды / Л. В. Мажуева [и др.] // Вестник ОГУ. Естественные и технические науки. – 2006. – № 2. – С.148-151.
5. СанПиН 10–124 РБ 99. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. – 12 с.
6. Сайтов, В. Е. Санитарно-гигиенические требования к питьевой воде для сельскохозяйственных животных / В. Е. Сайтов, А. Б. Котюков // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 6-5. – С. 830-832.
7. Экологический мониторинг воды в условиях свиноводческого комплекса / В. А. Медведский [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки, 2011. – Вып. 14(2). – С.144-150.
8. Чернов, О. И. Влияние питьевой воды на физиологическое состояние ремонтных свинок / О. И. Чернов., О. А. Сенько // Современные технологии сельскохозяйственного производства. Ветеринария. Зоотехния : сб. науч. ст. по материалам XIX Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 13, 19 мая 2016 г. – Гродно, 2016. – С. 250-251.
9. Трифанов, А. В. Обоснование оптимальной относительной влажности свиного навоза при применении самотечно-сливной системы удаления навоза периодического действия / А. В. Трифанов, В. И. Базыкин // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства : сб. науч. тр. – 2018. – Вып. 96. – С. 250-257. DOI: 10.24411/0131-5226-2018-10080
10. Тропин, А. Н. Влияние реологических свойств жидкого свиного навоза на эффективность истечения навозной массы / А. Н. Тропин // Вестник ВНИИМЖ. – 2013. – № 4(12). – С.164-167.
11. Кольга, Д. Ф. Новые технологии и технические средства утилизации навоза на животноводческих фермах и комплексах / Д. Ф. Кольга, Н. В. Казаровец. – Минск, 2014. – 144 с.
12. Методика оценки микроклимата производственных помещений свиноводческих и молочно-товарных ферм и комплексов. – Жодино, 2021 – 10 с.
13. Комплексные нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технического перевооружения существующих животноводческих объектов по производству молока, говядины и свинины (КНТП-1-2020). – Минск, 2021.– 122 с.

*Поступила 19.02.2024 г.*