

Conclusion. On the basis of the studies carried out, it was found that the introduction of the domestic adsorbent of mycotoxins based on tripoli "Belasorb" into the diet of broiler chickens (the norm is 2 kg/t of compound feed), promotes the disclosure of the genetic potential of broiler chickens of the Ross-308 cross and subject to technological operations growing poultry creates conditions for increasing the live weight of broilers - by 9.5%. Slaughter yield of broiler carcasses is 73.17%. The profitability of broiler chicken meat production increased by 0.34 pp. and amounted to 8.20% (poultry house No. 104). The European indicator of broiler meat production efficiency increased by 12.4% (+40.01 units). The above achievements fully stimulate the increase in the production of poultry products and can contribute to ensuring the country's food security.

Список литературы. 1. Адсорбент микотоксинов «Беласорб» в кормлении сельскохозяйственных животных : рекомендации / В.М. Голушко [и др.]. – Жодино : РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2020. – 15 с. 2. Голушко, В.М. Сравнительный анализ применения биологически активных препаратов и их влияние на качество животноводческой продукции / В.М. Голушко, Е.А. Капитонова // Ученые Записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2008. – Т. 44. – № 2-1. – С. 174-177. 3. Гласкович, М. А. Анализ повышения эффективности использования кормовой базы на птицефабриках Республики Беларусь / М. А. Гласкович, Е. А. Капитонова // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2011. – Т. 47, вып. 1. – С. 333–335. 4. Капитонова, Е. А. Продуктивность цыплят-бройлеров при введении в рацион адсорбента микотоксинов / Е. А. Капитонова, В. А. Медведский // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2010. – Т. 46, № 1-2. – С. 136–139. 5. Капитонова, Е. А. Профилактика заболеваний птиц путем введения в рацион цыплят-бройлеров биологически активных веществ / Е. А. Капитонова // Труды Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я. Р. Коваленко. – 2009. – Т. 75. – С. 329–331. 6. Перспективы хотимского трепела в кормовых рационах / В. М. Голушко [и др.] // Наше сельское хозяйство. – 2019. – № 2. – С. 70–77. 7. Санитарно-гигиеническое значение бактерий и плесневых грибов в изменении качества кормов : учебно-методическое пособие / С. В. Абраскова [и др.]. – Витебск, 2012. – 32 с. 8. Сборник производственных ситуаций по гигиене животных: учебно-методическое пособие / В. А. Медведский [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2011. – 40 с. 9. Сельское хозяйство Республики Беларусь : статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь, – Минск, 2020. – 179 с. 10. Усовершенствование системы лечебно-профилактических и диагностических мероприятий в бройлерном птицеводстве / А. А. Гласкович [и др.]. // Ветеринарная медицина на пути инновационного развития : материалы I Международной научно-практической конференции. – Гродно : ГрГАУ, 2016. – С. 134–143.

References. 1. Adsorbent mikotoksinov «Belasorb» v kormlenii sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh : rekomendacii / V.M. Golushko, A.I. Kozinec, O.G. Golushko [d r.]. – Zhodino : RUP «NPC NAN Belarusi po zhivotnovodstvu», 2020. – 15 s. 2. Golushko, V.M. Sravnitel'nyj analiz primeneniya biologicheskii aktivnyh preparatov d r vliyanie na kachestvo zhivotnovodcheskoj produkcii / V.M. Golushko, E.A. Kapitonova // Uchenye Zapiski UO VGAVM, 2008. – T. 44. – № 2-1. – S. 174-177. 3. Glaskovich, M. A. Analiz povysheniya effektivnosti ispol'zovaniya kormovoj bazy na pticefabrikah Respubliki Belarus' / M. A. Glaskovich, E. A. Kapitonova // Uchenye zapiski UO VGAVM : nauchno-prakticheskij zhurnal. – Vitebsk : UO VGAVM, 2011. – T. 47, vyp. 1. – S. 333-335. 4. Kapitonova, E.A. Produktivnost' cyplyat-brojlerov pri vvedenii v racion adsorbenta mikotoksinov / E.A. Kapitonova, V.A. Medvedskij // Uchenye Zapiski UO VGAVM, 2010. – T. 46. - № 1-2. – S. 136-139. 5. Kapitonova, E.A. Profilaktika zabolevanij ptic putem vvedeniya v racion cyplyat-brojlerov biologicheskii aktivnyh veshchestv / E.A. Kapitonova // Trudy Vserossijskogo NII eksperimental'noj veterinarii im. Ya. R. Kovalenko, 2009. – T. 75. – S. 329-331. 6. Perspektivy hotimskogo trepela v kormovyh racionah / V. M. Golushko [d r.]. – Nashe sel'skoe hozyajstvo. Veterinariya i zhivotnovodstvo. – 2019. – № 2 (fevral'). – S. 70-77. 7. Sanitarno-gigienicheskoe znachenie bakterij i plesnevyyh gribov v izmenenii kachestva kormov : uchebno-metodicheskoe posobie / S. V. Abraskova [d r.]. – Vitebsk, 2012. – 32 s. 8. Sbornik proizvodstvennyh situacij po gigiene zhivotnyh : uchebno-metodicheskoe posobie / Medvedskij V. A. [d r.]. – Vitebsk : UO VGAVM, 2011. – 40 s. 9. Sel'skoe hozyajstvo Respubliki Belarus' : statisticheskij sbornik / Nacional'nyj statisticheskij komitet Respubliki Belarus', – Minsk, 2020. – 179 s. 10. Usovershenstvovanie sistemy lechebno-profilakticheskii i diagnosticheskii meropriyatij v brojlerom pticevodstve / A. A. Glaskovich, A. R. Al'-Akabi, E. A. Kapitonova [I dr.]. – I Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Veterinarnaya medicina na puti innovacionnogo razvitiya». – Grodno : GrGAU, 2016. – S. 134-143.

Поступила в редакцию 10.08.2021.

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-3-65-69
УДК 636.2.054.087.72

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА

Карпеня М.М. ORCID iD 0000-0002-4762-676X, Подрез В.Н. ORCID iD 0000-0001-7527-2228,
Карпеня А.М., Шамич Ю.В. ORCID iD 0000-0001-7977-3804,
Карпеня С.Л. ORCID iD 0000-0001-7690-9091

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

В результате проведенных исследований установлено, что технологическое оборудование первичной обработки молока значительным образом влияет на его физико-химические показатели. А именно, по содержанию соматических клеток более качественное молоко было получено от группы коров на МТФ «Унибокс», где использовали предохладитель и вторую ступень очистки молока, а у коров на МТФ «Вестфалия» этот показатель приближался к максимально допустимому значению для сорта «экстра» (300 тыс./см³). Показатель бактериальной обсемененности молока на МТФ «Унибокс» был ниже на 9,4% по сравнению с МТФ «Вестфалия», что обусловлено использованием фильтра тонкой очистки молока. **Ключевые слова:** молоко, продуктивность, качество молока, массовая доля жира в молоке, массовая доля белка, плотность, кислотность, степень чистоты, содержание соматических клеток в молоке, бактериальная обсемененность молока.

INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT FOR PRIMARY MILK PROCESSING ON MILK QUALITY

Karpenia M.M., Podrez V.N., Karpenia A.M., Shamich Yu.V., Karpenia S.L.
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

As a result of the conducted research, it was found that the technological equipment for primary milk processing significantly affected physical and chemical parameters of milk. Namely, in terms of somatic cells, higher-quality milk was obtained from a group of cows at MTF "Unibox", where a pre-cooler and the second stage of milk purification were used, and in cows at MTF "Westphalia" this indicator was approaching the maximum permissible value for the "extra" variety (300 thousand/cm³). The indicator of bacterial contamination of milk at MTF "Unibox" was 9.4% lower compared to MTF "Westphalia", due to the use of a fine milk filter. **Keywords:** milk, productivity, milk quality, mass fraction of fat in milk, mass fraction of protein, density, acidity, degree of purity, content of somatic cells in milk, bacterial contamination of milk.

Введение. Важная задача молочного производства – целенаправленная работа по повышению качества молока и, особенно, по увеличению содержания в нем основных питательных компонентов [1, 2]. В настоящее время в Беларуси стандарты качества молока куда более высокие, чем даже в некоторых странах Европы. Так, в государствах Евросоюза допускается содержание от 100 и более микрограммов на 1 кг молочной продукции антибиотиков (ограничение дозы зависит от вида препарата), у нас до недавнего времени было 50 микрограммов на 1 кг, в США – 1000 [3]. Реализация молока для большинства сельскохозяйственных организаций страны служит одним из основных источников поступления финансовых средств на их расчетные счета, определяет экономику и является стратегическим направлением развития отрасли, и качество реализуемой продукции здесь играет одну из главенствующих ролей [4].

Качество молока и полученных из него в процессе переработки молочных продуктов существенно зависят от своевременности первичной обработки, которая является заключительным звеном процесса доения животных. Она включает следующие процессы: приемку и учет молока, очистку его от механических примесей, охлаждение, хранение охлажденного молока в резервуарах-охладителях; в отдельных случаях при возникновении инфекционных заболеваний – пастеризацию или стерилизацию, которые способствуют уничтожению болезнетворных организмов. Первичная обработка молока – обязательный технологический прием, так как молоко является хорошей средой для развития микроорганизмов. Целью обработки молока в хозяйстве является сохранение его естественных свойств и улучшение санитарно-гигиенических качеств, обеспечивающих стойкость молока при транспортировании и хранении [1].

Цель исследований – установить влияние технологического оборудования первичной обработки на качественные показатели молока.

Материалы и методы исследований. Экспериментальная часть работы по изучению сравнительной эффективности влияния технологического оборудования первичной обработки молока на качество реализуемой продукции была проведена в ЗАО «АСБ-Агро Кухтичи» Узденского района. В работе исследовали и сравнили доильно-молочное оборудование и качество молока, полученного на двух молочно-товарных фермах: «Вестфалия», или группа № 1, на 324 головы, и «Унибокс», или группа № 2, на 530 голов. Как на молочно-товарной ферме «Унибокс», так и на молочно-товарной ферме «Вестфалия» доение коров производится в доильных залах, но отличие составляют сами доильные установки. Доильная установка «Вестфалия» предназначена для доения коров в доильных залах при беспривязном боксовом содержании животных. Используется типовая доильная установка «Елочка УДМ-24», которая содержит по 12 станков, расположенных по обе стороны вдоль траншеи, обслуживаемая двумя доярками. Сбор, охлаждение и хранение молока осуществлялось с использованием охладителя молока УЗМ – 10, установленного в молочном блоке МТФ. На молочно-товарной ферме «Унибокс» доение коров основного стада предусмотрено в доильно-молочном блоке на доильной установке типа «Параллель 2*20», с быстрым выходом животных. Для охлаждения и хранения молока предусмотрены два танка-охладителя объемом 8,0 м³, УЗМ-10 и УЗМ-8, представляют собой номинальную вместимость молочной емкости соответственно 10 тонн и 8 тонн. Кроме того, в системе охлаждения предусмотрен предохладитель молока (пластинчатый теплообменник). На двух исследуемых фермах молоко фильтруется через молочные фильтры, изготовленные из лавсана. Различие в

очистке молока заключается в том, что на ферме «Унибокс» применяется двойная очистка молока с дополнительным использованием фильтра тонкой очистки молока.

За год на двух представленных молочно-товарных фермах был исследован качественный и количественный состав молока, его сортность, микробная обсемененность и механическая загрязненность, степень охлаждения, плотность. Проведены сравнения и анализ по полученным данным, выявлены преимущества и недостатки каждой доильной установки.

Оценку качества молока проводили в соответствии с соответствующими ГОСТ [3]. Полученный по результатам исследований цифровой материал обработан методом биометрической статистики при помощи программы Statistica.

Результаты исследований. Анализируя физико-химические показатели молока на МТФ «Вестфалия», где для первичной обработки молока применяется молокоохладительная установка УЗМ-10 и фильтр рукавного типа из полиэфирного нетканого полотна, можно отметить, что по всем месяцам года температура и степень чистоты молока различий не имели (таблица 1).

Таблица 1 – Физико-химические показатели и чистота сборного молока, полученного от коров 1-й группы (МТФ «Вестфалия»)

Месяцы	Температура, °С	Группа чистоты	Плотность, кг/м ³	Кислотность, °Т	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %
Январь	4	1	1028	17,3	4,21	3,15
Февраль	4	1	1028	17,4	4,09	3,17
Март	4	1	1027	17,4	3,96	3,16
Апрель	4	1	1027	17,5	3,88	3,18
Май	4	1	1027	17,6	3,86	3,18
Июнь	4	1	1027	18,0	3,84	3,20
Июль	4	1	1027	18,1	3,82	3,19
Август	4	1	1027	18,0	3,87	3,18
Сентябрь	4	1	1028	17,9	3,90	3,19
Октябрь	4	1	1028	17,5	3,94	3,17
Ноябрь	4	1	1028	17,5	4,09	3,15
Декабрь	4	1	1028	17,4	4,20	3,16
В среднем за год	4	1	1027,5	17,6	3,96	3,17

По плотности молока отмечено незначительное снижение (на 1 °А) в весенние и летние месяцы. Кислотность молока находилась в пределах нормативных требований для сорта «Экстра» и значительных различий не имела, лишь в летние месяцы видно незначительное увеличение этого показателя на 0,8 °Т. Следует отметить высокую массовую долю жира в молоке коров. Наибольшая массовая доля жира отмечалась в зимние месяцы (4,21%), а наименьшая – в летние месяцы (3,82%). Это связано с тем, что в летние месяцы в рацион коров вводилась зеленая масса с более низким содержанием клетчатки.

Анализируя физико-химические показатели молока на МТФ «Унибокс», на которой для первичной обработки молока использовали молокоохладительные установки УЗМ-10 и УЗМ-8 с пластинчатым предохладителем и две ступени фильтрации, можно отметить, что по всем месяцам года температура и группа чистоты не различались. По плотности молока в течение года существенной разницы не было. Титруемая кислотность в летние месяцы была выше, чем в другие сезоны года, но находилась в пределах нормативных значений. По массовой доле жира и белка в молоке просматривается такая же закономерность, как на МТФ «Вестфалия» (таблица 2).

Сравнивая физико-химические показатели молока, полученного при доении коров в разных доильных залах, можно заключить, что плотность молока была немного выше (на 0,1°А) при доении на доильной установке типа «Параллель2*20», кислотность ниже (на 0,3°Т) по сравнению с аналогичными показателями, полученными при доении коров на доильной установке «Елочка УДМ-24».

Таблица 2 – Физико-химические показатели и чистота сборного молока, полученного от коров 2-й группы (МТФ «Унибокс»)

Месяцы	Температура, °С	Группа чистоты	Плотность, кг/м ³	Кислотность, °Т	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %
Январь	4	1	1028	16,8	3,93	3,21
Февраль	4	1	1028	16,9	3,93	3,20
Март	4	1	1027	17,1	3,87	3,19
Апрель	4	1	1028	17,2	3,85	3,18
Май	4	1	1027	17,3	3,82	3,18
Июнь	4	1	1027	17,6	3,56	3,16
Июль	4	1	1027	17,5	3,65	3,16
Август	4	1	1028	17,7	3,71	3,18

Продолжение таблицы 2

Месяцы	Температура, °С	Группа чистоты	Плоность, кг/м ³	Кислотность, °Т	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %
Сентябрь	4	1	1027	17,6	3,82	3,19
Октябрь	4	1	1028	17,2	3,90	3,20
Ноябрь	4	1	1028	17,3	3,92	3,21
Декабрь	4	1	1028	16,9	3,95	3,22
В среднем за год	4	1	1027,6	17,3	3,83	3,19

По содержанию соматических клеток более качественное молоко было получено от группы коров на МТФ «Унибокс», где для хранения молока используются молокоохладительные установки УЗМ-10 и УЗМ-8 с предохладителем молока, а для его очистки применяется двойная фильтрация (таблица 3).

Таблица 3 – Содержание соматических клеток в молоке, тыс./см³

Месяцы	Группа	
	1	2
	М±m	М±m
Январь	311±22,4	267±22,4
Февраль	292±29,1	301±20,8
Март	297±20,9	258±21,0
Апрель	298±18,6	244±18,1
Май	276±23,5	271±21,7
Июнь	274±21,7	263±19,4
Июль	295±27,1	267±21,3
Август	296±22,0	256±20,6
Сентябрь	289±24,2	271±26,3
Октябрь	308±21,2	247±21,2
Ноябрь	301±29,9	302±18,3
Декабрь	281±18,2	275±21,3
В среднем за год	293±23,2	269±21,1

Среднее содержание соматических клеток в молоке коров первой группы в основном соответствовало сорту «экстра». Однако стоит отметить, что у коров на МТФ «Вестфалия» содержание соматических клеток в молоке приближалось к максимально допустимому значению (в молоке сорта «экстра» этот показатель не должен превышать 300 тыс./см³) и лишь в некоторых месяцах превышал данную норму и соответствовал высшему сорту. В то же время у коров на МТФ «Унибокс» количество соматических клеток в молоке было меньше на 24 тыс./см³, или 8,2% (P<0,05), по сравнению с МТФ «Вестфалия».

Молоко, соответствующее по качеству сорту «экстра», должно содержать не более 100 тыс./см³ бактерий, в продукции высшего сорта допустимо до 300 тыс./см³ микроорганизмов, первого сорта – до 500 тыс./см³, а второго – до 4 млн/см³ [5]. Анализируя бактериальную обсемененность молока, полученного при использовании разного технологического оборудования первичной обработки молока (таблица 4), можно отметить, что при доении коров в доильном зале на МТФ «Унибокс» этот показатель был ниже на 9 тыс. КОЕ/см³ (P<0,05) по сравнению с доением на МТФ «Вестфалия».

Таблица 4 – Бактериальная обсемененность молока, тыс. КОЕ/см³

Месяцы	Группа	
	1	2
	М±m	М±m
Январь	101±14,6	89±9,8
Февраль	95±13,7	90±10,1
Март	97±11,9	91±9,9
Апрель	102±10,1	76±10,3
Май	89±10,9	75±9,7
Июнь	87±11,6	78±10,2
Июль	85±12,3	83±8,7
Август	98±10,4	97±9,3

Продолжение таблицы 4

Месяцы	Группа	
	1	2
	M±m	M±m
Сентябрь	95±11,5	96±10,2
Октябрь	92±9,7	88±8,8
Ноябрь	99±10,9	95±10,3
Декабрь	109±11,2	91±9,1
В среднем за год	96±11,5	87±9,7

Средний показатель бактериальной обсемененности в двух группах соответствовал сорту «экстра». Однако стоит отметить, что бактериальная обсемененность молока, полученного на доильной установке типа «Параллель 2*20», была ниже на 9,4%, чем полученного на доильной установке типа «Елочка УДМ-24». Это обусловлено дополнительной фильтрацией с использованием фильтра тонкой очистки.

Заключение. 1. Установлено, что технологическое оборудование первичной обработки молока значительным образом влияет на его физико-химические показатели. Плотность молока была немного выше (на 0,1°А) при доении на доильной установке типа «Параллель 2*20», кислотность ниже (на 0,3°Т) по сравнению с аналогичными показателями, полученными при доении коров на доильной установке «Елочка УДМ-24».

2. Массовая доля жира в молоке коров была выше на МТФ «Вестфалия» на 0,13 п.п., на что могла повлиять двойная очистка, а массовая доля белка – на МТФ «Унибокс» на 0,02 п.п.

3. По содержанию соматических клеток более качественное молоко было получено от группы коров на МТФ «Унибокс», где использовали предохладитель и вторую ступень очистки молока, а у коров на МТФ «Вестфалия» этот показатель приближался к максимально допустимому значению для сорта «экстра» (300 тыс./см³). При доении коров в доильном зале на МТФ «Унибокс» показатель бактериальной обсемененности был ниже на 9 тыс. КОЕ/см³ (P<0,05), или на 9,4%, по сравнению с доением на МТФ «Вестфалия», что обусловлено использованием фильтра тонкой очистки молока.

Conclusion. 1. It has been established that the technological equipment for the primary processing of milk significantly affects its physical and chemical characteristics. The density of milk was slightly higher (by 0.1°A) when milking in a parallel 2 * 20 milking machine, acidity was lower (by 0.3°T) compared to the same indicators obtained when milking cows in a milking parlor. installation "Herringbone UDM-24". 2. Mass fraction of fat in milk of cows was higher at MTF "Westfalia" by 0.13 pp, which could be affected by double purification, and the mass fraction of protein - at MTF "Unibox" by 0.02 pp. 3. In terms of the content of somatic cells, higher-quality milk was obtained from a group of cows at the Unibox farm, where they used a precooler and the second stage of milk purification, and in cows at the Westfalia farm, this indicator approached the maximum allowable value for the "extra" variety (300 thousand/cm³). When milking cows in the milking parlor at the Unibox MTF, the bacterial contamination rate was lower by 9 thousand CFU/cm³ (P<0.05), or by 9.4% compared to milking at the Westfalia MTF, due to the use of fine milk filter.

Список литературы. 1. Получение и первичная обработка молока в условиях молочно-товарных ферм и комплексов: монография / В. И. Шляхтунов [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 136 с. 2. Медведская, Т. В. Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / Т. В. Медведская, А. М. Субботин. – Витебск, 2013. – 136 с. 3. Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа : Республиканский регламент (постановление № 16 от 04.06.2018 г.). – Минск : Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, 2018. – 141 с. 4. Хурушвили, М. В. Особенности животноводства на территории Республики Беларусь / М. В. Хурушвили // Международный научный вестник. – 2019. – № 2. – С. 212–215. 5. Содержание соматических клеток и бактериальная обсемененность молока-сырья при использовании в системе первичной обработки фильтра тонкой очистки / М. М. Карпеня [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2019. – Т. 55, вып. 4. – С. 180–184.

References. 1. Shlyahunov, V. I. Poluchenie i pervichnaya obrabotka molokav usloviyah moloch-no-tovarnykh ferm i kompleksov: monografiya / V. I. SHlyahunov [i dr.]. - Vitebsk : VGAVM, 2019. - 136 s. 2. Medvedskaya, T. V. Ekologicheskaya bezopasnost' sel'skokozyajstvennoj produkcii : uchebnoe posobie / T. V. Medvedskaya, A. M. Subbotin. –Vitebsk, 2013. – 136 s. 3. Organizacionno-tekhnologicheskie trebovaniya pri proizvodstve moloka na molochnykh kompleksah promyshlennogo tipa : Respublikanskiy reg-lament (postanovlenie № 16 ot 04.06.2018 g.). – Minsk : Ministerstvo sel'skogo hozyajstva i prodovol'stviya Respubliki Belarus', 2018. – 141 s. 4. Huroshvili, M.V. Osobennosti zhivotnovodstva na territorii Respubliki Belarus' / M.V. Huroshvili // Mezhdunarodnyj nauchnyj vestnik. – 2019. – № 2. – S. 212-215. 5. Soderzhanie somaticheskikh kletok i bakterial'naya obsemenennost' moloka-syr'ya pri ispol'zovanii v sisteme pervichnoj obrabotki fil'tra tonkoj ochistki / M. M. Karpenya, A. M. Karpenya, V. N. Podrez, YU. V. SHamich // Nauchno-prakticheskij zhurnal «Uchenye zapiski UO «Vitebskaya ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny»; red. N.I. Gavrichenko [i dr.]. – Vi-tebsk, 2019. – T. 55, vyp. 4. – S. 180–184.

Поступила в редакцию 23.07.2021.