

УДК 637.11:637.065

ДОИЛЬНАЯ УСТАНОВКА «КАРУСЕЛЬ» И СТЕПЕНЬ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ

О. А. Кажико, М. В. Барановский, А. С. Курак

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 222160, г. Жодино, ул. Фрунзе, 11; e-mail:
belniig@tut.by)

Ключевые слова: доильная установка «Карусель», узлы и детали, молокопровод, внутренняя (рабочая) поверхность, бактериальная обсемененность, санитарное состояние.

Аннотация. Изучены и определены участки молокопроводящих путей узлов и деталей доильно-молочного оборудования с наиболее высокой локализацией колоний мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) при производстве молока на доильной установке «Карусель». Установлены критические пределы контаминации для определенных участков молокопроводящей системы. Результаты исследований послужили разработке системы технологического самоконтроля санитарного состояния молокопроводящей системы доильно-молочного оборудования ферм и комплексов с целью оперативного управления процессом снижения уровня первичной бактериальной обсемененности молока-сырья до 100 тыс./см³ (сорт «Экстра»).

«CAROUSEL» MILKING PLANT AND DEGREE OF BACTERIAL CONTAMINATION OF WORKING SURFACES OF THE MAIN COMPONENTS AND PARTS

O. A. Kazheko, M. V. Baranovskiy, A. S. Kurak

RUE «Research and Production Center of the National Academy of
Sciences of Belarus for Livestock Breeding»

Zhodino, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 222160, Zhodino, 11 Frunze Str.; e-mail:
belniig@tut.by)

Key words: «Carousel» milking plant, units and parts, milk pipeline, internal (working) surface, bacterial contamination, sanitary condition.

Summary. Areas of milk-conducting ways of units and parts of milking and milk equipment with the highest localization of colonies of mesophilic aerobic and facultative-anaerobic microorganisms (QMAFAnM) were studied and identified during milk production at milking unit of «Carousel» type. Critical contamination limits for certain sections of the milk-conducting system are determined. The re-

search results will promote development of system of technological self-monitoring of the sanitary condition of milking system of dairy equipment at farms and complexes with the purpose of operative management of the primary bacterial contamination level decrease process in raw milk to 100 thousand/cm³ («Extra» grade).

(Поступила в редакцию 03.06.2019 г.)

Введение. Молоко является исключительно ценным пищевым продуктом, который имеет огромное значение в питании человека, поскольку молоко и молочные продукты содержат весь спектр питательных веществ, в т. ч. и незаменимых, необходимых человеку для жизни.

Способы и условия получения молока, а также его хранения и транспортирования в значительной степени влияют на его качество и качество вырабатываемых из него молочных продуктов. Нарушение необходимых требований может не только вызвать быструю порчу молока, сделать его непригодным к переработке в готовые продукты, но и привести к обсеменению молока патогенными микроорганизмами, способными вызвать у потребителя инфекционные заболевания.

При машинном доении коров источниками обсеменения молока микроорганизмами является молочная железа, поверхность кожи сосков и вымени [1, 2, 3, 4]; корма, подстилочный материал и воздух помещений [5, 6]. Основным фактором, оказывающим влияние на качество молока, является санитарно-гигиеническое состояние доильно-молочного оборудования, на внутренней поверхности которого обнаруживается до 60-90% посторонней микрофлоры [7].

Установлено, что изношенная (шероховатая) сосковая резина затрудняет качество промывки. В микротрещинах, а зачастую в трещинах, скапливаются частицы жира, белка, которые плохо поддаются промывке. Со временем там образуются молочный камень, который является дополнительным источником обсеменения молока микроорганизмами. В смывной жидкости, взятой с 1 см² внутренней поверхности сосковой резины, содержится от $14,3 \times 10^1$ до $5,3 \times 10^1$ КОЕ/см³. В местах соединения молочных труб обнаруживаются колонии плесеней и гнилостных бактерий [8].

Особенно труднодоступными местами для промывки являются узлы и детали доильных аппаратов, которыми, помимо сосковой резины, являются металлическая крышка и полистироловая молокосорная камера коллектора.

Исследованиями [9] установлено, что после обработки узлов и деталей доильного аппарата традиционным способом, согласно п.5.2 «Правил машинного доения коров» (1998 г.), уровень общей бактериальной загрязненности мезофильными анаэробными и факультативно-анаэробными клетками исследуемых поверхностей находился в преде-

лах $2,8 \times 10^1$ - $2,9 \times 10^1$ КОЕ/см², при этом максимальное количество бактериальных клеток было зафиксировано в смывах с поверхности металлических крышек коллекторов – 28×10^2 КОЕ/см². В отдельных пробах были обнаружены единичные клетки плесневых грибов.

Большое количество стыков между трубами молокопроводов, их малый диаметр; удаленность молокоприемника от доильных аппаратов в цепи транспортирования молока; резкие изгибы профиля молокопровода; применение пластиковых и резиновых соединительных труб в этих местах; доступ воздуха в замкнутую систему доения и транспортировки сырья; недостаточный объем приемной камеры коллектора; сильное гидродинамическое воздействие на молоко в процессе транспортировки по молокопроводу; отсутствие автомата промывки для танка-охладителя молока и многие другие факторы способствуют интенсивному образованию трудноудаляемых липидо-протеиновых загрязнений, адсорбционно-связанных с поверхностью оборудования и приводящих к потерям структурных элементов молока (белка и жира) при его производстве.

Современные автоматизированные доильные установки, и в частности доильные установки «Карусель», лишены многих из перечисленных недостатков. Использование молокопровода увеличенного диаметра, наличие автономного автомата промывки и дезинфекции холодильного оборудования, а также многое другое позволяют улучшить санитарное состояние рабочих поверхностей молокопроводящей системы и гигиену доения в целом.

Согласно информации о наличии доильных залов «Карусель» в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь установлено, что наибольшее их количество эксплуатируется в Минской – 10 (67%); 2 (13%) – в Брестской; 2 (13%) – в Гродненской; 1 (7%) – в Могилевской областях. При этом средний уровень молочной продуктивности за 2017 г. составил более 7000 кг молока на корову.

Установлено, что из 15 доильных установок типа «Карусель» 10 рассчитаны на единовременную постановку 40 лактирующих коров; 2 доильные установки – на 36; 2 доильные установки – на 80; 1 доильная установка – на 50. Наибольшее количество доильных установок представлено фирмами производителями «Вестфалия» – 60%; «Унибокс» – 20%; оставшиеся 20% – «Делаваль», «Биокомтехнология», «Биомастик».

В настоящее время в Республике Беларусь растет спрос на высококачественные молочные продукты, повышаются требования к сырью для их производства. В связи с этим необходим поиск путей улучшения качества производимого сырья, одним из которых станет изучение

уровня бактериальной обсемененности молокопроводящих путей узлов и деталей при доении коров на доильной установке типа «Карусель» (в рамках проекта 3.8.15 подпрограммы «Агропромкомплекс – эффективность и качество» Государственной научно-технической программы «Агропромкомплекс – 2020» на 2016-2020 гг.).

Цель работы – изучить уровень бактериальной обсемененности молокопроводящих путей узлов и деталей при доении коров на доильной установке типа «Карусель» для разработки системы технологического самоконтроля санитарного состояния молокопроводящих участков доильно-молочного оборудования, основанного на принципах ХАССП.

Материал и методика исследований. Исследования проведены на молочнотоварном комплексе «Рассошное» базового хозяйства «Республиканское дочернее унитарное предприятие «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области.

Объектом исследований являлись молокопроводящие пути доильно-молочного оборудования доильной установки «Карусель» на 40 скотомест модификации Auto Rotor Per Former производства «Westfalia Surge» (Германия). Предмет исследований – смывы с рабочих поверхностей доильно-молочного оборудования.

Преддоильная подготовка молочной железы подопытных животных, включающая стимуляцию рефлекса молокоотдачи и санитарно-гигиеническую обработку вымени, при доении коров на доильной установке «Карусель» осуществлялась согласно требованиям п.3 Республиканского регламента «Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа» [10].

Санитарная обработка доильно-молочного оборудования производилась сразу же по окончании его использования. Режимы промывания молочной линии доильных установок соответствовали требованиям «Санитарных правил по уходу за доильными установками и молочной посудой, контролю их санитарного состояния и санитарного качества молока» [11]. Последовательность выполнения операций по санитарной обработке осуществлялась в соответствии с заводскими инструкциями по эксплуатации и уходу за доильной установкой.

Для промывки доильно-молочного и холодильного оборудования и получения сопоставимых результатов использовались два вида высокоэффективных моющее-дезинфицирующих средств: щелочное (Cirko Super AFM), содержащее в своем составе активный хлор, и кислотное моющее средство на основе фосфорной и азотной кислоты (Cirko Super SFM производства ООО «ГЕА фармтехнолоджиз Рус», Россия).

Взятие смывов с рабочих поверхностей технологического оборудования производилось по окончании дойки после его промывки с периодичностью два раза в месяц на протяжении 90 дней исследований.

Оценку микрофлоры осуществляли с помощью показателя КОЕ, который характеризует количество колоний мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, выросших на плотной питательной среде при посеве 1 г субстрата и культивировании посевов при 370С в течение 24-48 ч.

Дополнительно к классическому микробиологическому методу использовался билиюминесцентный экспресс-метод, основанный на определении аденозинтрифосфата (АТФ) с применением люминометра серии SURE (фирмы «Hygiene International Ltd», Соединенное Королевство). Люминометр измеряет интенсивность света и представляет результаты в относительных световых единицах (RLU).

Санитарно-гигиеническое состояние доильно-молочного оборудования оценивалось по нормам, прописанным в «Ветеринарно-санитарных правилах для молочно-товарных ферм и сельскохозяйственных организаций, личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйств по производству молока» (п.83 глава «Ветеринарно-санитарные требования к доильно-молочному оборудованию») [12].

Полученные результаты исследований обработаны биометрически по общепринятым методам вариационной статистики по П. Ф. Рокицкому [13] с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Результатами мониторинговых исследований установлено, что отличительной особенностью доильной установки «Карусель» Auto Rotor Per Former «WestfaliaSurge» (на 40 доильных мест) является то, что лактирующие животные во время дойки размещаются вплотную бок о бок (side-by-side), перпендикулярно направлению вращения круговой платформы, следовательно при транспортировке молоко проходит менее длинный путь, чем на «Елочке» и «Параллели», при условии одинакового количества доильных мест, что существенным образом снижает вероятность бактериального загрязнения молока и затраты ресурсов на мойку, чистку и дезинфекцию молочной линии.

В доильном аппарате используется современный коллектор более сложной конструкции, отличительной особенностью которого является наличие четырех отдельных отводящих камер. Таким образом, молоко индивидуально от каждой доли по раздельности стекает в молочный шланг без накапливания в коллекторе. Благодаря этому устраняется угроза перекрестного заражения сосков бактериями, вызывающими воспаление молочной железы. Кроме того, обеспечивается циркуляци-

онная промывка и дезинфекция каждой из четырех молокоотводящих камер, что улучшает санитарное состояние рабочих поверхностей и гигиену доения в целом.

Регулировка вакуума, при которой интенсивность вакуума значительно снижается, если не прикреплен вкладыш, существенно снижает степень загрязненности молочных фильтров и молока в целом.

Отличительной особенностью промывки исследуемой «Карусели» является использование системы промывки доильной установки Compass Plus, которая располагает неоспоримыми преимуществами: имеет более 50 настраиваемых параметров для согласования программы промывки с требованиями доильного зала; четыре программы промывки; автоматический запуск программы дезинфекции; автоматически подстраивается под смену моющих средств для основного цикла промывки; позволяет смешивать два различных моющих средства и таким образом лучше подстраиваться под изменяемые условия; опционный контроль температуры информирует о том, точно ли осуществляется программа промывки; программа гарантирует полную и эффективную промывку даже трубопроводов с большим диаметром; имеет различные модули для дозирования моющих средств.

Данная система промывки доильной установки для каждой последующей очистки использует новый раствор. В таком случае, производственные линии очищаются одинаково качественно, и мойка не накапливает частицы загрязнений от предыдущих процедур.

Циркуляционной мойке системой Compass Plus в наших исследованиях подвергались следующие элементы оборудования замкнутого контура доильной «Карусели»: молокопровод, доильные аппараты (40 единиц), молокоприемник (2-е единицы), молочный насос (2-е единицы), фильтр для очистки молока от механических примесей, шланг для перекачки молока в танк-охладитель.

Система промывки холодильного оборудования (танка-охладителя молока марки TCool-6000(0\1785)) позволяет запрограммировать подходящие способы промывки, а именно: процессы промывки могут свободно выбираться; переменная кислотно-щелочная промывка и однофазная промывка могут при необходимости дополняться дезинфекцией. Наличие опции «короткая промывка» и «ополаскивание холодной водой» делают возможным сокращение времени на данные операции. Измерение уровня воды гарантирует присутствие небольшого количества воды на всех фазах промывки и обеспечивает постоянную концентрацию моющих средств и качество промывки.

Исследованиями установлено, что режиму промывки системы охлаждения молока соответствовали следующие технологические опе-

рации: промывка щелочным моюще-дезинфицирующим средством 0,4%-й концентрации в течение 40 мин; промывка кислотным моюще-дезинфицирующим средством 0,4%-й концентрации в течение 40 мин; ополаскивание водой температурой 45⁰С в течение 30 мин.

Рекогносцировочными исследованиями установлено, что на 1 см² внутренней поверхности стенки танка-охладителя молока, клапана молочного крана холодильника, сосковой силиконовой резины, корпуса фильтра для очистки молока от механических примесей, молочного шланга для перекачки молока в танк-охладитель, а из него – в молоковоз, а также на штуцере молочного крана холодильника содержалось соответственно 9±1; 11±2; 28±7; 51±18; 53±8; 56±9; 66±12 КОЕ. Данное количество колониеобразующих единиц не превышало нормативные требования «Ветеринарно-санитарных правил для молочного-товарных ферм и сельскохозяйственных организаций, личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйств по производству молока», предъявляемые к качеству санитарного состояния доильных установок (до 100 КОЕ/см²), и свидетельствовало о поддержании представленных участков молокопроводящей системы исследуемой доильной карусели (Auto Rotor Per Former «WestfaliaSurge» на 40 скотомест) в удовлетворительном санитарно-гигиеническом состоянии.

В то же время содержание КОЕ на 1 см² внутренней поверхности колбы молокоприемника, молокопровода, молокосорной камеры коллектора, корпуса молочного насоса превысило установленный нормативными требованиями уровень соответственно на 36, 75, 84 и 98 КМАФАнМ.

Критически высокий уровень контаминации микроорганизмами наблюдался на внутренней поверхности молочного шланга доильного аппарата, обладающего достаточно значительной протяженностью поверхности, контактируемой с молоком в процессе доения – 304±84 КОЕ/см² (в 3 раза выше норматива).

Известно, что неудовлетворительное санитарное состояние доильно-молочного оборудования, сопровождающееся высоким уровнем бактериальной обсемененности рабочих поверхностей, оказывает существенное влияние на санитарно-гигиеническое состояние получаемого молока, значительно ухудшает его технологические и потребительские свойства.

Учитывая данное обстоятельство, а также исходя из анализа результатов рекогносцировочного опыта, была продолжена работа по изучению смывов с узлов и деталей доильной установки «Карусель», отличающихся высоким уровнем бактериальной обсемененности, с тем чтобы определить наиболее обсемененные микроорганизмами молоко-

проводящие участки доильно-молочного оборудования и выявить критические пределы контаминации.

За отчетный период взято 40 смывов с молокопроводящей системы доильно-молочного оборудования доильной установки «Карусель» (МТК «Рассошное»). Произведено 80 посевов смывной жидкости в мясопептонный агар на стерильные чашки Петри. Подсчитано количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в 1 см³ смывной жидкости. Определена общая бактериальная обсемененность и дана оценка санитарного состояния внутренних (рабочих) поверхностей основных узлов и деталей исследуемой доильной карусели (таблица).

Из данных таблицы видно, что молокопроводящие пути представленных узлов и деталей доильной установки «Карусель» отличались стабильно высоким уровнем общей бактериальной обсемененности. Так, среднее содержание колоний мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов на 1 см² внутренней поверхности молокопровода в среднем за период исследований составило 193±37 единицы. При этом максимальное количество микроорганизмов в отдельные периоды взятия смывов с его рабочих поверхностей достигало 310 КМАФаН/см², минимальное – 110 КМАФаН/см². Данное количество бактерий в обоих случаях превосходило установленные требованиями «Ветеринарно-санитарных правил для молочно-товарных ферм и сельскохозяйственных организаций, личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйств по производству молока» норму – до 100 КОЕ/см².

Таблица – Санитарно-гигиеническое состояние поверхностей доильно-молочного оборудования, контактирующих с молоком (доильная установка «Карусель»)

Наименование узлов и деталей доильно-молочного оборудования	Марка детали, узла	Общая бактериальная обсемененность, КОЕ/см ² , М±м	Минимальное и максимальное значение, КОЕ/см ²
Молокопровод	50/70L MilkingParlour.	193±37	110-310
Молокоприемник (колба)	50I D50/52/70 7038-2774-069	171±43	80-300
Молочный насос	SSt 3Ph 7038- 2000-740	516±52	280-910
Корпус коллектора (нижняя часть)	IQ 7025-1738- 010	129±27	90-220
Молочный шланг доильного аппарата	PBX 7028- 2865-038	710±79	246-1440

Ранее отмечалось, что использование молокопровода увеличенного диаметра позволяет минимизировать гидродинамическое воздействие на молоко в процессе его транспортировки, исключает образование «пробок» и спадание аппаратов с вымени, а специальная обработка внутренней поверхности способствует хорошей промывке и повышению качества молока. Тем не менее наличие изгибов профиля конструктивного характера, большое количество стыков между трубами затрудняют качественную промывку и становятся местами скопления микроорганизмов, повышающими общую бактериальную обсемененность данного узла. Следует отметить, что установленный микробиологическими исследованиями уровень контаминации микроорганизмами внутренней поверхности молокопровода указывал на неудовлетворительное санитарно-гигиеническое состояние данного узла в процессе его эксплуатации.

Что касается молочной камеры коллектора (нижняя часть корпуса) и колбы молокоприемника, то на внутренней поверхности данных узлов установлен менее высокий уровень микробной обсемененности, при котором количество колоний мезофильных анаэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов лишь на 29 и 71 ед./см² соответственно превысило нормативные требования, предъявляемые к качеству санитарного состояния доильных установок. При этом диапазон колебаний данного показателя находился в пределах от 90 до 220 КМАФАНМ (коллектор) и от 80 до 300 КМАФАНМ (молокоприемник).

Как указывалось ранее, в доильном аппарате доильной установки «Карусель» используется современный коллектор более сложной конструкции, отличительной особенностью которого является наличие четырех отдельных отводящих камер. Таким образом, молоко индивидуально от каждой доли по раздельности стекает в молочный шланг без накапливания в коллекторе. Благодаря этому обеспечивается циркуляционная промывка каждой из четырех молокоотводящих камер, что улучшает санитарное состояние рабочих поверхностей и гигиену доения в целом. Тем не менее, как показали наши исследования, для поддержания хорошей санитарии внутренних поверхностей молокопроводящих камер коллектора в дальнейшем после дойки требуется более тщательный уход за данным узлом, предполагающий ручную чистку и дезинфекцию.

Уровень контаминации микроорганизмами, значительно превышающий нормативный, установлен в процессе исследований и для молочного насоса – от 280 до 910 КОЕ/см². Среднее значение данного показателя за период исследований составило 516±52, что превосходило требуемый нормативный уровень контаминации в 5,2 раза.

Полученные данные свидетельствуют о том, что используемых мероприятий по поддержанию данного узла в надлежащем санитарно-гигиеническом состоянии было недостаточно, а поскольку конструктивные особенности и трудоемкость демонтажа молочного насоса исключают ручную чистку, то в качестве дополнительной меры по обеспечению удовлетворительного санитарного состояния была предложена дополнительная его дезинфекция.

Критически высокий уровень контаминации установлен для молочного шланга доильного аппарата. Так, анализ данных в разрезе взятия смывов по периодам исследований показал, что показатель КОЕ/см² колебался от 246 (начало исследований) до 1200-1440 (конец исследований). Дополнительные периодические операции по ручной чистке и дезинфекции позволяли в некоторой мере снизить бактериальную обсемененность – до 900-700 КОЕ/см², тем не менее не позволяли достигнуть нормативного уровня бактериальной обсемененности (до 100 КОЕ/см²).

Следует отметить, что на доильной установке «Карусель» было задействовано 40 молочных шлангов – по числу доильных аппаратов. Имея длину в 180 см каждый, в общем объеме они составляли достаточно большую поверхность, соприкасающуюся с молоком в процессе доения. Вместе с достаточно продолжительным периодом их использования они оказывали существенное влияние на качество молока. Исходя из этого, нами была предложена замена молочных шлангов доильных аппаратов на новые.

Бактериальная загрязненность молокопроводящих участков основных узлов и деталей доильной установки «Карусель» подтверждена люминометрическим методом санитарного контроля.

Заключение. Установлено, что узлы и детали исследуемой доильной карусели (Auto Rotor PerFormer «Westfalia Surge» на 40 доильных мест) в процессе эксплуатации были в разной степени контаминированы микроорганизмами. Так, меньше всего контаминации микробными клетками подвергались стенка танка-охладителя молока, клапан молочного крана холодильника, сосковая резина (силиконовая), корпус фильтра для очистки молока от механических примесей, молочный шланг для перекачки молока в танк-охладитель, а из него – в молоковоз, а также штуцер сливного крана танка-охладителя молока, на 1 см² рабочей поверхности которых среднее содержание колоний мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов составило соответственно 9, 11, 28, 51, 53, 56, 66 единиц.

Стабильно высокий уровень контаминации микробными клетками установлен для внутренних поверхностей молочной камеры коллекто-

ра (129 ± 27); колбы молокоприемника (171 ± 43); молокопровода (193 ± 37), что соответственно на 29, 71, 93 ед. превысило нормативные требования «Ветеринарно-санитарных правил для молочно-товарных ферм и сельскохозяйственных организаций, личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйств по производству молока», предъявляемые к качеству санитарного состояния доильных установок (до 100 КОЕ/см²).

Критически высокий уровень контаминации микроорганизмами наблюдался на внутренней поверхности корпуса молочного насоса — 516 ± 52 КОЕ/см², что превысило нормативные требования на 416 единиц, а также молочного шланга доильного аппарата, обладающего достаточно значительной протяженностью поверхности, контактируемой с молоком в процессе доения и оказывающей существенное влияние на санитарно-гигиеническое состояние получаемого молока — 710 ± 79 КОЕ/см².

ЛИТЕРАТУРА

1. Архангельский, М. И. Оценка и контроль молока и его санитарные качества / М. И. Архангельский, В. М. Карташова. — М.: Колос, 1976. — 245 с.
2. Тум, Э. Исследования по чистке вымени в свете дальнейшего развития машинного доения: Тезисы докладов V Всесоюзный симпозиум по машинному доению сельскохозяйственных животных / Э. Тум, Ф. Умани, И. Фомин, Карин Фэрдер. — М., 1979. — Ч. 1 — С. 137-138.
3. Барановский, М. В. Способ преддоильной обработки вымени коров на промышленных комплексах с использованием перспективных моюще — дезинфицирующих средств / М. В. Барановский, О. А. Кажико, А. С. Курак // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. — Жодино, 2013. — Т.48, ч. 2. — С. 108 — 117 Б. ц.
4. Кажико, О. А. К вопросу о преддоильной подготовке вымени коров на доильных площадках современных комплексов / О. А. Кажико, М. В. Барановский, А. С. Курак // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи = Zootechnicalscience: history, problemsandprospects: матеріали V міжнародноїнауково-практичноїконференції (21-22 травня 2015 р.). — Кам'янець-Подільський: Видавець ІІП Зволейко Д. Г., 2015. — С. 86-90.
5. Залевская, А. Пути улучшения качества молока / А. Залевская // Животноводство. — 1980. — № 8. — С. 60-61.
6. Продуктивность коров и качество молока в связи с использованием кормов, приготовленных по различным технологиям / В. В. Жеглов [и др.] // Улучшение качества молока и молочных продуктов: Науч.тр. ВАСХНИЛ — М.: Колос, 1980. — С. 84-89.
7. Алексеева, Н. Ю. Состав и свойства молока как сырья для молочной промышленности / Н. Ю. Алексеева, В. П. Аристова, А. П. Патратий. — М.: Агропромиздат, 1986. — 239 с.
8. Шляхтицев, Д. В. Режимы обработки внутренних поверхностей молокопроводящих путей узлов и деталей доильного аппарата физико-химическим способом / Д. В. Шляхтицев // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. — Жодино, 2010. — Т. 45, ч. 1. — С. 327-332.
9. Барановский, М. В. Влияние физико-химического способа обработки на санитарно-гигиеническое состояние внутренних поверхностей молокопроводящих путей узлов и деталей доильного аппарата при его длительном использовании / М. В. Барановский, Д. В. Шляхтицев // Актуальные

проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки, 2010. – Вып. 13, ч. 1. – С. 317-325.

10. Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа: респ. регламент / И. В. Брыло [и др.]; М-во сельского хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Науч.- практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству, ГУ «Белплемживобъединение», РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелеского, УО «ВГАВМ», УО «БГСХА», УО «БГАТУ», УО «ГГАУ». – Мн., 2014. – 103 с.

11. Санитарные правила по уходу за доильными установками и молочной посудой, контролю их санитарного состояния и санитарного качества молока / Гос. агропром. комитет СССР. – М., 1987. – 22 с.

12. Ветеринарно-санитарные правила для молочно-товарных ферм сельскохозяйственных организаций, личных подсобных и крестьянских (фермерских) по производству молока: утв. постанов. МСХиП РБ 17.03.2005 г., № 16. – Витебск: УО «ВГАВМ», 2005. – 28 с.

13. Рокицкий, П. Ф. Введение в статистическую генетику / П. Ф. Рокицкий. – Минск: Высш. шк., 1978. – 447 с.

УДК 636.4.082.22:636.064.6

ВЛИЯНИЕ ИМПОРТНЫХ ХРЯКОВ ПОРОДЫ ЛАНДРАС НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА, ПОЛУЧЕННОГО ОТ МАТОК БЕЛОРУССКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ

Е. А. Капшевич, И. П. Шейко

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 222160, г. Жодино, ул. Фрунзе, 11; e-mail:

belniig@tut.by)

Ключевые слова: белорусская мясная порода, свиньи, репродуктивные и откормочные качества, селекционные стада.

Аннотация. В данной статье представлены результаты оценки и сравнительного анализа племенных достоинств свиной белорусской мясной породы чистопородного разведения, а также помесных хрячков 50% кровности по Ландрасу по собственной продуктивности. Установлено, что скрещивание чистокровных свиной белорусской мясной породы с хрячками породы Ландрас приводит к увеличению ряда показателей оценочных критериев и по ряду показателей оказывает благоприятный эффект на породу в целом. Так, при сравнении чистопородных свинок белорусской мясной породы, отобранных для воспроизводства, с помесными животными 50% кровности по Ландрасу установлено превосходство последних по возрасту достижения живой массы 100 кг на 8,3 суток ($P \leq 0,01$), по длине туловища на 0,5 см, по толщине шипка на 0,2 мм, по среднесуточному приросту от рождения до 100 кг на 20 г ($P \leq 0,05$) и от 30 кг до 100 кг на 43 г ($P \leq 0,001$).