

## **ДИНАМИКА МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ СОСКОВ ВЫМЕНИ КОРОВ УКРАИНСКОЙ КРАСНОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ**

**С. А. СИДАШОВА**

*Аграрная консультативная (дорадча) служба Украины,  
Одесса, Украина*

**О. И. СТАДНИЦКАЯ**

*Институт сельского хозяйства Карпатского региона НААН,  
г. Львов, Украина*

**Б. В. ГУТЫЙ**

*Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологии,  
г. Львов, Украина*

*(Поступила в редакцию 12.03.2021)*

*На поголовье коров (n=435) украинской красной молочной породы с типичным ваннообразным выменем проведена визуальная оценка морфометрических показателей развития сосков, с целью определения технологической пригодности к машинному доению. Используются зоотехнические и статистические методы (осмотр, измерения, фиксация данных для каждой четверти вымени, биометрическая обработка). Данные по продуктивности и происхождению животных получили из компьютерной базы племпредупродуктора.*

*В стаде УКМ породы отмечена значительная полиморфность сосков вымени. В среднем  $35,41 \pm 2,71$  % коров имели нормотипичное развитие всех четырех сосков,  $53,27 \pm 3,78$  % ( $P < 0,05$ ) особей – два и более соска с недостаточной для нормативной работы доильных стаканов длиной (менее 4,5 см), а  $11,32 \pm 2,56$  % ( $P < 0,05$ ) – слишком тонкие соски карандашевидной формы. Отмечен характерный для обследованного стада дефект: одновременно короткие и тонкие соски (менее 2 см в диаметре) и сближенное расположение сосков задних четвертей ( $19,78 \pm 5,26$  %;  $P < 0,05$ ). Результаты показали тенденцию к увеличению количества коров с выявленными дефектами с уменьшением возраста самок, что предполагает негативное влияние высоких степеней гоштинизации поголовья с использованием зарубежной селекции ограниченного количества линий быков (красно-пестрых гоштингов, которые отличаются высокой степенью инбридинга). Результаты исследования первотелок-полусибсов (n=161) от быка № US 3598 л. Чифа 1427381,62 подтвердило выявленную закономерность. У первотелок отмечено всего 16,15 % случаев нормы морфометрических показателей развития сосков; 28,84 % – одновременного наличия тонких и коротких и 80,00–63,16 % случаев*

близкого расположения сосков задних четвертей (в разных вариантах вместе с короткими и тонкими сосками).

Учет продуктивности первотелок-полусибсов показал, что коровы с тонкими сосками имели самые низкие показатели за 100 дней лактации (на 8,04 % меньше, чем при коротких и 6,70 % нормотипичных сосках;  $P < 0.01$ ).

Установлено достоверное влияние морфометрии сосков вымени на реализацию продуктивного потенциала коров UKM породы, что требует детального исследования влияния производителей на экстерьер вымени по направлению формирования сосков с более унифицированными параметрами для обеспечения технологически приемлемого контакта с доильным оборудованием.

**Ключевые слова:** молочные коровы, вымя, соски, морфология, морфометрия, селекция, инбридинг.

*A visual assessment of morphometric indicators of teat development was carried out on the number of cows ( $n=435$ ) of the Ukrainian red dairy breed with a typical tub-like udder, in order to determine the technological suitability for machine milking. Zootechnical and statistical methods were used (inspection, measurements, data recording for each quarter of the udder, biometric processing). Data on the productivity and origin of animals were obtained from the computer database of the breeding farm.*

*In the UKM herd of the breed, significant polymorphism of the udder teats was noted. On average,  $35.41 \pm 2.71$  % of cows had normotypic development of all four teats,  $53.27 \pm 3.78$  % ( $P < 0.05$ ) of individuals – two or more teats with insufficient length (less than 4.5 cm) for the standard operation of milking cups, and  $11.32 \pm 2.56$  % ( $P < 0.05$ ) – too thin pencil-shaped teats. A defect characteristic of the examined herd was noted: both short and thin teats (less than 2 cm in diameter) and a close arrangement of the teats of the hind quarters ( $19.78 \pm 5.26$  %;  $P < 0.05$ ). The results showed a tendency to increase the number of cows with identified defects with a decrease in the age of females, which suggests a negative impact of high degrees of goshinization of livestock using foreign selection of a limited number of bull lines (red-spotted holsteins, which are characterized by a high degree of inbreeding). The results of the study of first-calf half-siblings ( $n = 161$ ) from bull No. US 3598 L. Chief 1427381.62 confirmed the revealed pattern. Only 16.15 % of cases of normal morphometric indicators of the development of the nipples were observed in first-born heifers; 28.84 % – the simultaneous presence of thin and short and 80.00–63.16 % of cases of close location of the nipples of the hind quarters (in different versions together with short and thin nipples).*

*Taking into account the productivity of first-calf-half-calf cows showed that cows with thin teats had the lowest indicators for 100 days of lactation (8.04 % less than with short and 6.70 % normotypic teats;  $P < 0.01$ ).*

*A significant influence of the udder teat morphometry on the realization of the productive potential of UKM cows has been established, which requires a detailed study of the influence of producers on the udder exterior in the direction of teat formation with more unified parameters to ensure technologically acceptable contact with milking equipment.*

**Key words:** dairy cows, udder, teats, morphology, morphometry, breeding, inbreeding.

**Введение.** Необходимость изучения экстерьерно-конституциональных особенностей животных молочных пород подтверждена многочисленными исследованиями о положительных корреляциях между морфологическими признаками развития вымени, а

также продуктивностью и длительностью хозяйственного использования. Большинство ученых-селекционеров в странах с развитой молочной отраслью считают, что селекция животных по технологическим признакам устанавливает одно из основных направлений селекции двадцать первого века [1, 5, 8, 15, 18, 19].

Исследования, проведенные учеными на материалах наблюдений Государственной службы статистики Украины и Государственного реестра субъектов племенного дела в животноводстве, показали, что продуктивность племенного поголовья коров молочных пород за последние 10–15 лет существенно возросла, приближаясь к показателям голштинской породы, лидера по надоям [8, с. 27]. По данным статистики продуктивность голштинских коров на сегодня находится на уровне 9–11 тысяч кг молока за 305 дней лактации, что является результатом длительной селекционной работы с породой, направленной на повышение продуктивности. Одновременно с этим в стадах голштинского и голштинизированного скота отмечено существенное повышение уровня инбридинга, что причиняет ухудшение здоровья, воспроизведения и длительности использования таких животных. В Украине, по причине кризиса в экономике, в частности в агросекторе, отмечен очень значительный недостаток племенных коров активной части популяций, что снижает эффективность селекционной работы [19]. По данным Государственного реестра, молочная продуктивность за стандартную лактацию у коров украинской красной молочной породы выросла с 2010 по 2016 годы на 1 152 кг и составила в среднем 5 963 кг. Для Одесской области, где по причине жаркого и сухого климата было распространено разведение красной степной породы, а затем путем ее генетического усовершенствования формировалась украинская красная молочная (УКМ), удои имели стабильную тенденцию к повышению. На начало 2018 года продуктивность за стандартную лактацию составляла 8 376 кг, а в селекционном ядре – 9 214 кг [7, 19, 23].

Благодаря продолжительной селекции, направленной на увеличение секреции молока, вымя коров молочных пород претерпело значительно большие изменения, чем какой-либо другой орган. В итоге, у коров современных специализированных молочных пород создано значительное разнообразие форм вымени и сосков [1, 15]. Интенсификация молочной отрасли привела к широкому внедрению машинного доения, что актуализировало требования к селекции по типизации раз-

меров, формы вымени и сосков с тем, чтобы приблизить их к параметрам доильных аппаратов, рассчитанных на «среднюю корову» [11, 25].

Форма вымени – это совокупность основных морфологических особенностей вымени и сосков, находящихся в связи с продуктивностью, молокоотдачей, функциональным состоянием и приспособленностью к машинной дойке [13]. По современным селекционным параметрам для коров молочных пород желательна ваннообразная вымя, плотно прилегающее к брюху, с равномерно развитыми четвертями и хорошо расположенными сосками. Причем значение именно хорошо расположенных сосков ориентировано прежде всего на удобство присоединения доильных стаканов и максимально эффективное состояние биолого-технологического комплекса «доильный стакан+сосок вымени» в процессе всего времени молокоотдачи.

В технических характеристиках доильных аппаратов наблюдается постоянное усовершенствование всего комплекса доильного оборудования и доильных стаканов, которые непосредственно контактируют с дойками вымени коров [2, 9, 11, 15]. Но в силу технологических ограничений, остаются нерешенными проблемы несовпадения размеров доильных стаканов и сосков у коров с врожденными анатомическими отклонениями от стандартных параметров, что отмечено в многочисленной литературе [4, 16, 25]. Морфологическое разнообразие фенотипов животных, как их базисная биологическая особенность, не позволяет технически решить вопросы полной оптимизации контакта доильного стакана и соска, что повышает значение селекции в направлении унификации морфометрических показателей развития молочной железы коров высокопродуктивных стад.

В селекционной работе с крупным рогатым скотом важное место занимает оценка и подбор животных по внешним формам, пропорциям строения тела, в том числе и форме вымени. Это обусловлено доказанной в практике и многочисленных экспериментах связью между особенностями экстерьера животных и их хозяйственно полезными признаками, технологичностью и длительностью продуктивного использования [3, 6, 26]. Оценка физиологических и функциональных свойств вымени вместе с оценкой морфологического строения дает объективное представление о пригодности вымени коров к машинному доению. Селекционное улучшение коров молочных пород в значительной степени зависит от тщательного подбора, оценки и использования произ-

водителей с высокой ценностью как по молочной продуктивности, так и по экстерьерным показателям [7, 26].

Все издания каталогов быков в мире, рядом с показателями племенной ценности по молочной продуктивности, печатают, как обязательный элемент, и экстерьерный профиль оцененного быка на основании оценки его дочек. Это дает возможность учесть, какие характеристики типа улучшает бык, а по каким показателям стати тела отклоняются от модели. В украинских каталогах производителей молочных пород тоже начато издание экстерьерных профилей отдельных быков, которые были оценены в странах, где они родились [7, 18].

В разных странах применяют неодинаковые бонитировочные шкалы и ключи для бальной оценки вымени и сосков. В Украине действуют требования шкалы оценки типа строения тела коров по высшему баллу (Инструкция по бонитировке крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород, 2004 г. [10, с. 15–16]), где по отношению к форме сосков отмечены только качественные дефекты экстерьерных признаков: слишком короткие или длинные, толстые или тонкие, косонаправленные, карандашеподобные, бутылкоподобные, грушеподобные, сближенные сбоку или сзади. Нужно отметить, что каждой породе свойственны свои особенности строения вымени, которые следует учитывать при оценке. В ряде рекомендаций приводятся более детализированные описания форм сосков [15].

В качестве желательной нормы инструктивные документы рекомендуют дойки цилиндрические или слегка конические, одинакового оптимального размера по длине 5–8 см и диаметром 2–3 см, равномерно расставленные под каждой четвертью вымени [10, с. 15]. Следует отметить, что дефекты и пороки сосков вымени в данном издании, как и в других источниках, описаны только качественно [10, с. 16]. В ряде источников приведены более детализированные показатели развития сосков, пригодных для машинного доения: оптимальное расстояние между передними сосками – 15–18 см; между концами задних – 6–10 см; между передними и задними – 8–12 см [16]. Российские исследователи считают, что при бонитировке количественных показателей развития вымени и сосков коров нужно проводить измерения с точностью до миллиметров: диаметр сосков для коров первой лактации – 2,2–2,8 см; для третьей лактации – 2,4–2,8 см. Авторы считают, что для машинной дойки непригодны слишком толстые соски с диаметром

более 3,2 см, слишком длинные – более 9 см, слишком короткие – менее 4,0 см и слишком тонкие – менее 1,8 см в диаметре [15].

По мнению украинских селекционеров технологически достаточными размерами длины доек для первотелок вновь созданных красно-пестрой и черно-пестрой молочных пород является 5 см, что отклоняется то требований действующей инструкции [6].

В усовершенствованных системах доения большинство операций выполняют технические приспособления, что не снимает требований к подбору животных с признаками унификации анатомии вымени. Внедрение прогрессивных систем содержания молочного скота актуализирует повышение требований к вымени коровы и его морфологических и функциональных параметров.

Несоответствие формы и/или размеров сосков вымени коровы во время доения может привести к болевому воздействию на животное. Если во время доения корова начинает нервничать, то вместо окситоцина у нее выделяется адреналин, который блокирует молокоотдачу. Неадекватность технологических раздражителей и физиологических процессов, протекающих в организме коровы, является частой причиной заболеваний молочной железы, органа, особенно чувствительного к повреждению патогенной микрофлорой у продуктивных коров на пике раздоя. По данным зарубежных источников, до 15 % дойных коров, которые были отправлены на бойню с европейских ферм, выбракованы именно по причине мастита [4, 15, 25].

Результаты исследований российских ученых с применением УЗ-сканирования сосков вымени доказали, что морфофункциональные особенности биомеханического каркаса сосков молочной железы высокопродуктивных коров выступают как фактор риска в развитии поражений сосков при машинном доении [2, с. 14].

Анализ литературы показывает, что морфометрические показатели сосков молочных коров вновь созданной украинской красной молочной породы недостаточно изучены и требуют исследования, исходя из значения вымени в пригодности коров к машинному доению и предупреждению поражений молочной железы в процессе молоковыведения. Поэтому целью нашей работы было исследование размеров и формы сосков вымени коров УКМ породы в динамике изменений от первой до третьей лактации.

**Основная часть.** Экспериментальная часть работы (2019–2020 гг.) проведена в условиях племрепродуктора УКМ породы, расположенно-

го в южном регионе Украины, где традиционно разводилось поголовье местной красной степной породы молочного скота [21]. После проведения масштабной модернизации промышленного комплекса его оборудование по содержанию, кормлению и доению стада соответствовало современным требованиям интенсивной технологии производства молока [23]. В целях повышения генетического потенциала продуктивности племенного поголовья в течение последних пятнадцати лет селекция проводилась в направлении голштинизации местной популяции с применением искусственного осеменения коров и телок спермой голштинских быков красно-пестрой масти. Спермопродукцию прошедших геномную оценку быков закупили по импорту из ведущих селекционных центров США, Германии, Нидерландов (линии Маршала 2290977.95; Чифа 1427381.62 и др.) [7, 20]. На момент исследований подконтрольное стадо (750 коров) имело среднюю продуктивность за стандартную лактацию 7 250 кг молока на корову и 94,50 % коров первой–третьей лактации характеризовались типичной ваннообразной формой вымени, что отмечено в наших предыдущих публикациях [22].

Объектом исследований были экстерьерные особенности развития сосков вымени коров в возрасте от первой до третьей лактации, генофонд которых находился в процессе интенсивной генетической трансформации [5, 19].

Для выполнения поставленной цели по оценке морфометрических показателей сосков вымени, как важного элемента в получении качественного молока при интенсивной промышленной технологии производства, нами были выполнены следующие задания:

- проведен осмотр состояния вымени и каждой его четверти для оценки преобладающей формы сосков у коров разного возраста;
  - проведено измерение длины сосков с помощью мерной ленты и штангенциркуля и структурированы группы коров по признакам пригодности к технологии машинного доения в соответствии с зоотехническими нормативами и с учетом условий доильного оборудования предприятия (GEA Farm Technologies) [10, 22];
  - проведена биометрическая обработка суммированных данных по методике Лакина Г. Ф. [14];
  - сделаны предварительные выводы для коррекции подбора производителей для данной популяции молочного поголовья;
- визуальные и метрические исследования проводили на поголовье лактирующих коров (2–4 месяцев после отела) за 1–1,5 часа до начала

доения с фиксацией данных по каждой корове с использованием зоотехнических методов (осмотр, пальпирование, измерения) [10, 15].

По результатам обзора литературы и осмотра стада были выделены несколько групп коров, с определенными морфометрическими характеристиками сосков, имеющими непосредственное влияние на эффективность машинного доения:

- нормотипичные соски (цилиндрической формы с незначительной конусностью, длиной 5–8 см; диаметром 2–3 см);
- короткие (длиной меньше 4,5 см, диаметром 2–3 см и цилиндрической формы);
- тонкие (диаметром меньше 2 см, длиной 4–9 см, карандашевидной формы).

Кроме того, были выделены подгруппы, входящие в состав выше-названных, но имеющие дополнительные дефекты в морфологии, а именно: одновременное наличие тонких и коротких сосков (с диаметром менее 2 см и длиной менее 5 см) и выраженное проявление такого порока вымени, как близкое расположение сосков задних четвертей вымени (менее 6 см между концами задних сосков) [10].

Экономическую эффективность исследований рассчитывали в соответствии с рекомендациями [12]. Данные о возрасте коров, молочной продуктивности, происхождении животных получали из компьютерной базы хозяйства («DairyPlan» и СУМС «Интелсел ОРСЕК»), а также из документов племенного учета (форма № 1-мол «Карточка племенного быка», форма № 2-мол «Карточка племенной коровы», форма № 3-мол «Журнал регистрации приплода, выращивания и бонитировки молодняка крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород»).

В результате визуальной оценки по форме, длине и диаметру сосков вымени коровы были структурированы на три основные группы (табл. 1): нормотипичные (цилиндрические дойки с незначительной конусностью), короткие и тонкие. Следует отметить, что визуальный осмотр показал значительную мозаичность индивидуальных различий в показателях формы, длины и толщины сосков в разрезе лактирующего стада, с определенной динамикой к повышению количества коротких и тонких (карандашевидных) сосков у более молодых коров.

Таблица 1. **Визуальная оценка морфометрических показателей развития сосков вымени дойных коров 1-3-й лактации**

Характеристика длины и толщины сосков*	Всего по стаду, гол.		Структура распределения показателей по лактациям:					
			1-я		2-я		3-я	
	Гол.	%	Гол.	%	Гол.	%	Гол.	%
n	435	100	220	100	95	100	120	100
Среди них выявлено								
Нормотипичные	148	35,41±2,71**	66	30,00	36	37,89	46	38,33
Короткие	236	53,27±3,78**	128	58,18	53	55,79	55	45,83
Тонкие	51	11,32±2,56**	26	11,82	6	6,32	19	15,83
В т. ч. одновременно короткие и тонкие	97	19,78±5,26	66	30,00	16	16,84	15	12,50

\* — пояснения в тексте; \*\* – достоверно по сравнению с нормотипичной группой (P<0.05).

Исследование лактирующих коров УКМ породы показало, что только 35 % из них имели соски, характеризующиеся как нормотипичные, т. е. полностью пригодные для машинного доения без рисков потенциальной травматизации тканей. Более 53 % коров данного стада имели слишком короткие соски, а 11 % – тонкие, причем проявление серьезного экстерьерного дефекта (одновременно тонкие и короткие дойки) отмечено у 19,78 % коров стада (td=2,33, P<0.05). Следует отметить негативную тенденцию снижения количества желательной морфометрии сосков у коров более молодого возраста. Так, количество коротких сосков у коров третьей лактации отмечено в 38,33 % случаев, а у первотелок – уже у 58,18 %, одновременно тонких и коротких, соответственно в 12,50 и 30,00 % случаев.

Наши наблюдения подтверждаются данными исследований зарубежных авторов, которые установили тенденцию к повышению количества коротких сосков у голштинских коров молочных пород [5]. Немецкие специалисты определили, что на молочных предприятиях каждый пятый доильный аппарат неплотно прилегает к соскам коровы [25]. В результате формируется негативная цепь взаимосвязанных процессов: неравномерная нагрузка на вымя и прерывание доильного процесса, этот недостаток растягивает фазу доения и перегружает вымя, провоцируя воспаление. В США доильные эксперты в ходе контроля качества эксплуатации доильных аппаратов на 8177 коровах де-

сяти крупных молочных ферм установили, что неправильно установленное оборудование наблюдалось во время доения 21 % коров, причем наиболее частой проблемой были латерально смещенные детали аппаратов и неплотное прилегание доильных стаканов. Таким образом, среди причин плохого размещения доильного оборудования значительную роль играли физиологические дефекты вымени [25].

Первотелки подконтрольного стада имели в генотипе уже от 93,8 до 100 % кровности по голштинской породе, что показано в наших предыдущих исследованиях [21, 22]. Выявленные дефекты свидетельствуют, что из-за неплотного прилегания доильного аппарата в случае коротких и/или тонких сосков возможна перманентная травматизация тканей сосков в результате подсасывания воздуха, что может провоцировать возникновение воспалительных процессов в тканях вымени и симптомов гиперкератоза. По мнению многих исследователей и практиков, добиться оптимального расположения доильного аппарата при таких формах сосков невозможно, что говорит о необходимости решения проблемы с помощью генетического усовершенствования морфологии вымени коров.

Кроме того, слишком короткие соски часто являются причиной спадания доильного аппарата во время доения, что приводит к прерыванию вакуума и стрессированию коров, следовательно, негативно отражается на лактационной функции и величине удоя. Как утверждают украинские исследователи, при наличии адекватных доильных раздражений, характерных для процесса доения коров с нормотипичными сосками, на которые рассчитаны технические параметры аппаратуры, в рецепторах вымени возникает состояние оптимума и в головной мозг животного приходит соответствующий биологически детерминированный ритм биотоков. В ответ на это в коре головного мозга коровы возбуждаются центры молокоотдачи, реализуется гормональное звено и формируется доминанта лактации. В случае неадекватных раздражений, которые неизбежны при существенном отклонении морфометрии сосков от унифицированных параметров доильных стаканов, происходит торможение процесса молоковыведения под влиянием стресса и нарушения гормонального фона [17, с. 38].

В целом у животных подконтрольного стада выявлена значительная полиморфность развития сосков по величине (длине и диаметру) и форме, которая фенотипично проявлялась в индивидуальном порядке.

Такое разнообразие в форме и размерах сосков говорило о значительной неконсолидированности генотипа вновь созданной породы.



Рис. Оценка морфометрических показателей развития сосков вымени первотелок УКМ породы – полусибсов, в % от всех обследованных дочерей быка № US 3012503598/3598 (n=161).

Как показал анализ, среди первотелок с нормотипичной морфометрией сосков наличие порока сближенного расположения задних сосков было минимальным (10,56 %), а среди коров с короткими и тонкими сосками – очень выражено (соответственно, 63,16–80,00 %). При этом следует отметить, что при описи статей производителя в племенной карточке не было указано о нежелательных экстерьерных параметрах у его дочек (геномный метод оценки). Данные показывают несовершенство системы оценки экстерьера и нелинейную зависимость между фенотипичными проявлениями желательных и технологически нежелательных морфометрических признаков в развитии вымени и сосков у дочерей одного производителя (№ 3598, л. Чифа 1427381.62). Можно предположить, что это явление связано со сложными и недостаточно изученными микроэволюционными процессами в популяции.

Влияние на лактационную функцию изучаемых параметров сосков показано в табл. 2.

Таблица 2. Зависимость молочной продуктивности за первые 100 дней лактации первотелок-полусибсов от морфометрических характеристик сосков вымени

Характеристика сосков вымени	n	Удой за 100 ЛД, кг/гол. (M±m)
Нормотипичные	46	3281,76±68,60 <sup>a</sup>
Короткие	33	3345,09±54,57 <sup>b</sup>
Тонкие	56	3076,14±79,89 <sup>c</sup>
Всего обследовано, гол.	135	3234,33±81,18

Примечание: a–b (P<0.05); b–c (P<0.01); a–c (P<0.01).

Учитывая, что все обследованные первотелки ( $n=135$ ) были полусибсами по отцу, а их матери группировались рандомизированно, анализ продуктивности свидетельствует о наличии достоверных нелинейных корреляций между величиной удоя коров с разной формой, длиной и толщиной сосков. Наибольший удой за 100 первых дойных дней после отела имели первотелки с короткими сосками (3345 кг), наименьший – с тонкими – 3076 кг), в группе нормотипичных были промежуточные показатели (3282 кг).

В исследованиях Черняк Н. Г. и Гончарук О. П. (2018) полученная положительная достоверная связь большинства линейных описательных и групповых признаков с величиной пожизненного удоя свидетельствовала о ведущей роли наследственности быков в улучшении экстерьерного типа потомства [26]. По мнению ученых, у коров племенных голштинских и голштинизированных стад (голштинской, украинской черно-пестрой и красно-пестрой) часть влияния наследственности в общей изменчивости промеров статей вымени колеблется в широких пределах. Большинство признаков вымени находились в положительной связи с величиной удоя, выявлен высокий уровень коэффициентов наследования морфологических признаков вымени при достаточной степени эффективной селекции по ним [5, с. 83]. Одновременно отмечается наличие таких дефектов вымени как сближенное расположение задних сосков (5,3–5,4 см) и несколько укороченная длина сосков в среднем (3,7–4,2 см).

Как показал анализ наших данных по молочной продуктивности первотелок-полусибсов, тенденции в морфологии вымени и сосков у вновь созданных специализированных молочных пород требуют более детального изучения, т. к. не все дефекты в строении и размерах сосков возможно компенсировать усовершенствованием доильного оборудования, что отражается как на функции и здоровье вымени, так и на рентабельности молочных предприятий. Следует обратить внимание на то, что в документах племенного учета вообще не имеется указаний по таким характеристикам сосков вымени, как их толщина (диаметр). Значительное количество обследованного поголовья с набором дефектов вымени в виде очень тонких и одновременно коротких (часто сближенных между собой) сосков может манифестировать не только про генетическое влияние, но и про давление эпигенетических факторов на особенности морфогенеза органов разных систем у молодняка в пренатальном периоде под влиянием стрессирующих моментов про-

мышленного содержания их матерей, что недостаточно исследовано на сегодня.

Можно предварительно выдвинуть гипотезу о негативном влиянии близкого инбридинга на развитие отдельных экстерьерных признаков у обследованных коров. По данным немецких исследователей, за последнее десятилетие длина задних сосков у немецких коров-голландинок уменьшилась на 0,5–1 см, причем среди исследованного поголовья 50 % животных уже имели слишком короткие соски [4]. Украинские авторы отмечали, что в голштинизированных высокопродуктивных стадах встречаются животные с нежелательным развитием отдельных признаков экстерьера: задние соски сближены от центра к середине [26].

В результате длительного периода массовой голштинизации племенного поголовья украинских предприятий наблюдается рождение молодняка с кровностью по голштинам выше 90 % и массовый стихийный инбридинг. Современная мировая стратегия усовершенствования голштинской породы направлена на широкое использование минимального количества лучших быков-лидеров. В результате, практически все современное поголовье голштинского скота мира получено с использованием инбридинга и происходит от 11 выдающихся быков. В Украине были использованы потомки пяти из них, что дополнительно вдвое повышает риск инбридинга. В подконтрольном стаде на протяжении ряда лет для воспроизводства была использована спермопродукция потомков четырех из пяти таких производителей (Чифа, Валианта, Элевейшена, Белла). Очевидно, что использование спермы голштинских быков на 3–4-м поколении маток многократно увеличивает вероятность стихийного инбридинга в 4–5 рядах предков. В племенных карточках не фиксируется уже четвертый ряд предков, а в утвержденных каталогах быков, рекомендованных для репродукции, приведена информация только про один ряд (мать и отец) [1, 7, 19].

Полученные данные говорят о том, что на современном этапе интенсивной трансформации генотипа УКМ породы, что фенотипически выражается в формировании экстерьерных особенностей новой породы, необходимо совершенствовать методические подходы к оценке морфометрических показателей как вымени в целом, так и его важнейших биолого-технологических элементов – сосков. Учитывая, что по современным данным влияние быка на качества его дочек приближается к 80–85 %, следует уделить внимание снижению уровня инбридинга в стадах путем индивидуального подбора производителей. При

индивидуальном закреплении быков за матками учитываются данные до 7-го ряда предков [7].

Кроме того, полученные данные высвечивают необходимость более глубокого изучения морфогенеза органов репродуктивной системы ремонтных телочек, в т. ч. молочной железы, формирование которых происходит при сложном взаимодействии генетических детерминант и давления большого количества паратипических факторов промышленного содержания матерей будущих коров.

Экономическую эффективность результатов исследований показывает расчет стоимости дополнительной продукции [12], полученной от группы первотелок с наибольшим удоем за 100 дней лактации. На сегодня продукция «молоко-сырье» с категорией качества «экстра» на украинском рынке имеет цену 0,35 евроцентов за кг, что аналогично европейскому молочному рынку. Исходя из этого коровы, с удоем 3345 кг за 100 дней продуцировали молока на 8,04 % больше, чем в группе с короткими и одновременно тонкими сосками (3079 кг), что в ценовом выражении составило 72,1 евро на голову дополнительно.

**Заключение.** 1. Среди лактирующих коров украинской красной молочной породы в ходе визуальной оценки морфометрических показателей вымени выявлено 35 % коров с нормотипичным строением сосков по форме, длине и диаметру; 53 % – с короткими сосками (менее 4,5 см в длину) и 11 % – с тонкими сосками (менее 2,0 см в диаметре).

2. Установлена достоверная динамика повышения количества коров с недостаточной длиной сосков при снижении возраста от третьей до первой лактации (соответственно от 45 до 58 %).

3. Установлено достоверное влияние морфометрических особенностей сосков вымени первотелок-полусибсов по отцу на величину удоя за 100 дней лактации (3345–3076 кг).

4. Установлена связь распространенности сближенного размещения задних доек у коров-полусибсов с другими дефектами развития сосков, а именно слишком тонкими или короткими сосками, что говорит о сложных процессах влияния на морфогенез органов не только генетической, но и эпигенетической составляющей.

#### *ЛИТЕРАТУРА*

1. Базишина, І. В. Формування господарськи корисних ознак молочної худоби залежно від походження за батьком, лінії та спорідненої групи / І. В. Базишина // Розведення і генетика. – 2017. – № 53. – С. 69–74.

2. Баркова, А. С. Структурные характеристики сосков вымени коров и риск развития гиперкератоза / А. С. Баркова, А. Г. Баранова, А. В. Елесин // *Аграрный вестник Урала*. – 2011. – № 12-2(92). – С. 5–15.
3. Буркат, В. П. Лінійна оцінка корів за типом / В. П. Буркат, Ю. П. Полупан, І. В. Йовенко. – К: Аграрна наука, 2004. – 88 с.
4. Если доильный аппарат засасывает воздух. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agrovest.net/lib/tech/cattle-tech/>
5. Ефективність селекції за екстер'єрним типом у племінних стадах молочних порід / О. В. Бойко, О. Ф. Гончар, Ю. М. Сотніченко, В. В. Мачульний // *Розведення і генетика*. – 2017. – № 53. – С. 78–83.
6. Іляшенко, Г. Д. Лінійна оцінка корів – первісток за екстер'єром та її зв'язок з молочною продуктивністю / Г. Д. Іляшенко // *Розведення і генетика*. – 2017. – № 55. – С. 70–76.
7. Каталог бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я в 2019 році / Ю. П. Полупан, М. В. Гладій, Д. М. Басовський, С. Г. Германчук, С. В. Кузубний, О. Д. Бірюкова, С. В. Прийма, Б. Є. Подоба, О. В. Романова; за ред. Ю. П. Полупан. – Київ, 2019. – 380 с.
8. Кругляк, О. В. Генетичні ресурси молочного скотарства України / О. В. Кругляк // *Економіка АПК*. – 2018. – № 1. – С. 27–30.
9. Крюков, Д. Геометрія доїння: про переваги та особливості трикутної дійкової гуми / Д. Крюков // *Тваринництво і ветеринарія*. – 2020. – № 10. – С. 16–19.
10. Наказ № 474 від 30.12.2003 р. «Про затвердження Інструкції з бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід», «Інструкція з ведення племінного обліку в молочному і молочно-м'ясному скотарстві». Затверджено 21.01.2004 р.
11. Мишуров, Н. Доильные аппараты: обзор и тенденции развития. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agbz.ru/articles/doilnyie-apparatyi/>
12. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ, новой технологии, изобретений и рационализаторских предложений. – М.: ВАИИПИ, 1983. – 149 с.
13. Молочная железа. Морфология (анатомия и гистология). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://studred.com/692974/medistina/molochnaya\\_zheleza](https://studred.com/692974/medistina/molochnaya_zheleza)
14. Лакин, Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
15. Оценка и отбор коров по пригодности к интенсивной технологии: учеб.-метод. Пособие / М. Ф. Кобцев, А. Г. Колчев, И. И. Клименюк, Н. Б. Захаров, О. И. Иванова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2011. – 89 с.
16. Оценка пригодности вымени коров к машинному доению. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.300246.ru/otsenka-prigodnosti-vymeni-korov-k-mashinnomu-doeniyu.html>.
17. Палій, А. Особливості підбору високопродуктивних корів до машинного доїння / А. Палій // *Журнал. Про корів*. – 2019. – № 4. – С. 38–39.
18. Програма збереження генофонду локальних і зникаючих порід сільськогосподарських тварин в Україні на 2017–2025 роки. – 24 с.
19. Селекційні, генетичні та біотехнологічні методи удосконалення і збереження порід сільськогосподарських тварин [Текст] / М. В. Гладій, М. І. Башенко, Ю. П. Полупан [та ін.]; за ред.: М. В. Гладія і Ю. П. Полупана; ІРТГ ім. М. В. Зубця НААН. – Полтава, ТОВ «Фірма «Техсервіс», 2018. – 791 с.

20. Сидашова, С. А. Адаптивність к промисловим умовам корів української червоної молочної породи при різній ступені селекційного меланізму / С. А. Сидашова // Мат. 70-й Міжнарод. науч.-практ. конфер. 23.05.2019 «Вклад університетської аграрної науки в інноваційне розвиток агропромислового комплексу», Рязань, 2019. – Ч. 1. – С. 178–184.
21. Сидашова, С. А. Оптимізація біотехнології репродукції генетичних ресурсів племінних стад шляхом пролонгованого дії пробіотичної захисти слизових оболонок молочних корів / С. А. Сидашова // Актуальні проблеми інтенсивного розвитку тваринництва: сб. науч. трудов гл. редактор М. В. Шалак. – Горки: БГСХА, 2019. – Вып. 22. – В 2 ч. – Ч. 1. – С. 26–30.
22. Сідашова, С. Селекційний меланізм первісток новоствореної української червоної молочної породи / С. Сідашова // The 1<sup>st</sup> International scientific and Practical Conference “Animal welfare in conditions of global climate change”, April 21-22.2020. – Dnipro, Ukraine. – DSAEU. – P.63–64.
23. Сідашова, С. О. Динаміка продуктивно-репродуктивних показників корів плеядра південної популяції новоствореної української червоної молочної породи / С. О. Сідашова, Т. А. Стрижак, О. І. Стадницька // Науково-інформаційний вісник біолого-технологічного факультету. – Вип. 13. – Херсон: ХДАУ, ВЦ «Колос». – 2020. – С. 161–167.
24. Стан тваринництва в господарствах Одеської області. Учебний матеріал для фермерів з цільової групи проекту: Спільні кордони. Спільні рішення. – Румунія-Україна-Республіка Молдова. – 15-16.10.2014. – Тренінг організований ОДАУ, Одеса. – 39 с.
25. Титаренко, О. Сім виробничих кроків до здорового вимені / О. Титаренко // Тваринництво і ветеринарія. – 2020. – № 11. – С. 22–25.
26. Черняк, Н. Г. Зв'язок екстер'єру з тривалістю та ефективністю довічного використання корів / Н. Г. Черняк, О. П. Гончарук // Розведення і генетика. – 2018. – № 55. – С. 143–148.