

Гульнара Илюсюзовна Джаманова – кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры «Сельское хозяйство»; НАО «Шәкәрім Университеті», Республика Казахстан; e-mail: Dzhamanovag@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7730-2865>.

Орал Адалкан – магистр сельскохозяйственных наук, преподаватель кафедры «Сельское хозяйство»; НАО «Шәкәрім Университеті», Республика Казахстан; e-mail: oral.adalkan@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0010-9762>

Авторлар туралы мәліметтер

Сағынбаева Айнур Багдатқызы – докторант, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», Алматы, Республика Қазақстан; *e-mail: ainur_bagdatovna@mail.ru

Жадыра Муратханқызы Байгазакова – PhD, «Ауыл шаруашылығы» кафедрасының оқытушысы; КеАҚ «Шәкәрім Университеті», Қазақстан; e-mail: jadi-2-92@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3664-8258>

Гульнар Илюсюзовна Джаманова – Ветеринария ғылымдарының кандидаты, «Ауыл шаруашылығы» кафедрасының аға оқытушысы; КеАҚ «Шәкәрім Университеті», Қазақстан; e-mail: dzhamanovag@bk.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7730-2865>

Орал Адалқан – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі; «Ауыл шаруашылығы» кафедрасының оқытушысы; КеАҚ «Шәкәрім Университеті», Қазақстан; e-mail: oral.adalkan@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0010-9762>

Author Information

Sagynbayeva Ainur Bagdatkyzy – doctoral student, «Kazakh Ulttyk Agararlyk Zertteu University», Almaty, Republic of Kazakhstan; *e-mail: ainur_bagdatovna@mail.ru

Zhadira Muratkankyzy Baigazakova – PhD, Lecturer at the Department of Agriculture, NJSC «Shakarim University» of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: jadi-2-92@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3664-8258>.

Gulnara Ilyusyuzovna Dzhamanova – Candidate of Veterinary Sciences, Senior Lecturer at the Department of Agriculture, NJSC «Shakarim University», Republic of Kazakhstan; e-mail: Dzhamanovag@bk.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7730-2865>.

Oral Adalkan – Master of Agricultural Sciences, Lecturer at the Department of Agriculture, NJSC «Shakarim University», Republic of Kazakhstan; e-mail: oral.adalkan@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0010-9762>.

МРНТИ 68.39.29

З.О. Оралова*, А.М. Нусупов, Б.С. Ахметова, К.Х. Нуржанова, А.Ж. Исмаилова

НАО «Шәкәрім университеті» ул. Глинка 20 А, 071412, Казахстан

*e-mail: z.oralova@shakarim.kz

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ВЫМЕНИ КОРОВ ЧИСТОПОРОДНОГО И ГОЛШТИНИЗИРОВАННОГО СИММЕНТАЛЬСКОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ КРЕСТЬЯНСКОГО ХОЗЯЙСТВА «БАГРАТИОН-2»

Аннотация: В данной статье представлены результаты исследования морфофункциональных свойств вымени коров чистопородного и голштинизированного симментальского скота, содержащихся в условиях крестьянского хозяйства «Багратион-2» Уланского района Восточно-Казахстанской области. Исследования проводились на трёх группах животных (по 22 головы в каждой): чистопородные симменталы (I группа), голштинизированные $\frac{1}{2}$ симменталы (II группа) и голштинизированные $\frac{1}{4}$ симменталы (III группа).

Для изучения морфологических параметров вымени оценивались его форма (чашевидная, округлая, козоподобная), ширина, длина, обхват, глубина передней и задней частей, а также длина, диаметр и межсосковое расстояние. Функциональные свойства включали оценку скорости молокоотдачи и индекса вымени, который рассчитывался как отношение молока, полученного из передних долей вымени, к общему удою. Кроме того, проводился анализ равномерности развития вымени и его соответствия требованиям машинного доения.

Результаты исследования позволили выявить значимые различия между группами коров, обусловленные степенью голштинизирования. Установлено, что голштинизированные симменталы демонстрируют улучшенные функциональные показатели вымени, такие как высокая скорость молокоотдачи и оптимальные анатомические параметры. Эти особенности способствуют повышению эффективности машинного доения и снижению риска развития мастита. Полученные данные могут быть использованы для оптимизации селекционной работы, направленной на улучшение продуктивных качеств молочного скота, а также для разработки рекомендаций по уходу и содержанию животных в условиях хозяйств Казахстана.

Ключевые слова: морфофункциональные свойства вымени, симментальский скот, голштинизирование, машинное доение, суточный надой молока, продолжительность доения, скорость молокоотдачи, индекс вымени.

Введение

Развитие молочного скотоводства во многом определяется генетическими и морфофункциональными характеристиками животных, обеспечивающими их продуктивность и адаптационные способности в конкретных условиях содержания. Одним из ключевых факторов, влияющих на молочную продуктивность коров, является состояние их вымени, включающее анатомические и физиологические особенности данного органа [1].

Симментальская порода скота, как одна из наиболее распространённых в молочном направлении, известна своей высокой продуктивностью и хорошей приспособляемостью к различным климатическим и кормовым условиям [2]. В последние годы широкое распространение получило голштинизирование симментальского скота, направленное на повышение его молочной продуктивности за счёт прилития крови голштинской породы. Однако такой метод селекции требует тщательного изучения не только продуктивных показателей, но и морфофункциональных характеристик вымени животных, поскольку данные изменения могут влиять на удобство машинного доения, предрасположенность к маститу и другие производственно значимые параметры [3].

Адаптационные способности скота в условиях Казахстана, а также влияние различных методов селекции на показатели молочной продуктивности изучаются в работах казахстанских исследователей [4,5]. В частности, отмечается значительное улучшение молочных характеристик после голштинизирования симменталов в северных регионах страны [6]. Зарубежные исследования также подтверждают важность анализа морфофункциональных особенностей вымени для повышения продуктивности коров [7,8]. Европейские и американские учёные подчеркивают, что структура вымени влияет не только на количество, но и на качество молока, а также на здоровье животных [9,10].

Целью данного исследования является сравнительный анализ морфофункциональных свойств вымени чистопородного и голштинизированного симментальского скота, содержащегося в условиях крестьянского хозяйства «Багратион-2». Изучение этих параметров позволит оценить влияние голштинизирования на молочную продуктивность и физиологическое состояние животных, а также выработать рекомендации по их содержанию и доению.

Материалы и методы

В условиях КХ «Багратион-2» Уланского района ВКО было подобрано 3 группы коров по 22 гол. в каждой. Условия кормления и содержания всех изученных групп скота были идентичны. Это позволило выявить точные различия между животными во время исследования.

В I группу вошли чистопородные симменталы, коровы, во II – голштинизированные $\frac{1}{2}$ и в III – голштинизированные $\frac{1}{4}$ симменталы.

Исследования морфофункциональных свойств вымени проводились во второй-третий месяцы лактационного периода по следующим показателям: форма вымени определялась визуально, при этом выделяли чашевидную, округлую и козоподобную формы; ширина и длина вымени измерялись в основном циркулем, обхват вымени, глубина передней и задней частей вымени, длина сосков, расстояние между сосками – измерительной лентой, диаметр сосков – штангенциркулем.

Функциональные свойства вымени: скорость молокоотдачи определялась путем деления суточного удоя на продолжительность доения; индекс вымени использовался для оценки равномерности развития долей вымени и рассчитывался как отношение молока, полученного из

передних долей вымени, к общему удою. Скорость молокоотдачи определялась путем деления суточного удоя на продолжительность доения.

Результаты исследований

С целью выявить влияние голштинизации на основные параметры вымени и определить степень их адаптации к условиям хозяйства, были изучены морфофункциональные свойства вымени коров чистопородного и голштинизированного симментальского скота, содержащихся в условиях крестьянского хозяйства «Багратион-2» Уланского района Восточно-Казахстанской области. Анализ включал оценку формы, размеров и функциональных характеристик вымени, а также определение их влияния на продуктивность животных. Для каждой группы проведена комплексная оценка формы вымени, его линейных размеров, а также функциональных показателей, включая скорость молокоотдачи и индекс вымени.

Одним из ключевых факторов, влияющих на продуктивность коров и удобство машинного доения, является форма вымени. Оптимальная форма способствует равномерному выдаиванию, снижает риск воспалительных процессов и механических повреждений. В данной таблице (таблица 1) представлены данные о распределении различных типов вымени среди чистопородных и голштинизированных симментальских коров, что позволяет оценить влияние селекционной работы на данный параметр.

Таблица 1 – Форма вымени чистокровных и голштинизированных симментальских коров

Форма вымени	Группа						Отношение ко всему поголовью скота, %
	Чистопородные симменталы		Голштинизированн ые симменталы ½		Голштинизирова нные симменталы ¼		
	n=22		n=22		n=22		
	голов	%	голов	%	голов	%	
Чашевидная	13	59,09	14	63,64	17	77,27	66,67
Округлая	6	27,27	6	27,27	4	18,18	24,24
Козоподобная	3	13,64	2	9,09	1	4,55	9,09

Исследование показало, что чашевидная форма вымени является наиболее распространенной среди симментальских коров, как чистопородных, так и голштинизированных. Доля коров с таким типом вымени увеличивается по мере роста степени голштинизации: у чистопородных симменталов она составляет 59,09%, у ½ голштинизированных — 63,64%, а у ¼ голштинизированных — 77,27%. Округлая форма встречается реже и наблюдается у 24,24% поголовья, причем наиболее высокая частота встречаемости характерна для чистопородных и ½ голштинизированных симменталов. Наименее распространенной является козоподобная форма, встречающаяся лишь у 9,09% коров, причем ее доля снижается с увеличением степени голштинизации. Эти данные свидетельствуют о том, что голштинизация способствует формированию чашевидного вымени, которое является наиболее желательным для молочного скотоводства благодаря удобству при доении и высокой молочной продуктивности.

Размеры вымени играют важную роль в молочной продуктивности, поскольку они определяют его вместимость и физиологическую пригодность к доению. Увеличение параметров вымени, таких как обхват, длина и ширина, может способствовать росту удоев, а оптимальные размеры и расположение сосков обеспечивают удобство машинного доения. В таблице 2 представлены показатели размеров вымени у чистопородных и голштинизированных симментальских коров, что позволяет оценить влияние селекционного процесса на их морфологические характеристики молочной железы данной породы.

Таблица 2 – Размеры вымени чистокровных и голштинизированных симментальских коров

Показатель		Группы		
		I	II	III
Вымя	обхват, см	114,7 ± 2,01	118,5 ± 1,61	123,2 ± 1,43
	длина, см	28,7 ± 0,64	28,8 ± 0,85	30,8 ± 0,72

	ширина, см	$25,6 \pm 0,44$	$26,5 \pm 0,31$	$28,7 \pm 0,53$
Глубина вымени	передняя, см	$25,4 \pm 0,26$	$27,1 \pm 0,55$	$28,6 \pm 0,41$
	задняя, см	$28,7 \pm 0,31$	$29,6 \pm 0,43$	$30,2 \pm 0,36$
Условный объем вымени, см ²		3103	3360	3622
Длина сосков	передняя, см	$8,5 \pm 0,52$	$7,8 \pm 0,34$	$8,1 \pm 0,27$
	задняя, см	$7,6 \pm 0,47$	$7,1 \pm 0,28$	$7,5 \pm 0,25$
Диаметр сосков	передний, см	$2,9 \pm 0,11$	$2,7 \pm 0,13$	$2,8 \pm 0,20$
	задний, см	$3,3 \pm 0,15$	$2,7 \pm 0,44$	$3,0 \pm 0,35$
Расстояние между сосками	передние, см	$13,9 \pm 0,53$	$14,4 \pm 0,37$	$15,3 \pm 0,46$
	задние, см	$10,2 \pm 0,34$	$10,1 \pm 0,33$	$10,4 \pm 0,31$
	передний и задний (крайние), см	$9,7 \pm 0,27$	$9,6 \pm 0,28$	$9,9 \pm 0,25$

Размеры вымени различаются в зависимости от группы животных, причем у $\frac{1}{4}$ голштинизированных симменталов наблюдаются наибольшие показатели. Так, обхват вымени увеличивается от 114,7 см у чистопородных симменталов до 123,2 см у $\frac{1}{4}$ голштинизированных. Длина и ширина вымени также максимальны в последней группе (30,8 см и 28,7 см соответственно). Глубина вымени, как передняя, так и задняя, увеличивается с повышением степени голштинизации, что указывает на более объемную молочную железу.

Условный объем вымени демонстрирует положительную динамику: у чистопородных симменталов он составляет 3103 см², у $\frac{1}{2}$ голштинизированных – 3360 см², а у $\frac{1}{4}$ голштинизированных – 3622 см². Это подтверждает, что с ростом доли голштинской крови увеличивается потенциальная емкость вымени, что положительно сказывается на удоях.

Длина сосков варьирует в пределах 7,1 – 8,5 см, причем передние соски несколько длиннее задних. Диаметр сосков имеет колебания в пределах 2,7–3,3 см, что указывает на относительное сохранение стандартизованных параметров, подходящих для машинного доения. Расстояние между сосками увеличивается с ростом степени голштинизации, что также улучшает условия для машинного доения и снижает вероятность механических повреждений.

Помимо морфологических особенностей, важное значение имеют функциональные свойства вымени, такие как скорость молоковыдачи, суточные удои и индекс вымени. Эти показатели определяют не только продуктивность животных, но и их пригодность для машинного доения. В таблице 3 представлены данные по динамике молочной продуктивности в разные лактационные периоды, что позволяет оценить влияние степени голштинизации на эффективность молокоотдачи и физиологические особенности вымени.

Таблица 3 – Функциональные свойства вымени чистокровных и голштинизированных симментальских коров

Сезон доения (лактационный период)	Показатель	Группы		
		I	II	III
I	Суточный надой молока, кг	$14,33 \pm 0,52$	$14,73 \pm 0,46$	$15,88 \pm 0,61$
	Продолжительность доения, мин	$8,6 \pm 0,1$	$8,6 \pm 0,1$	$8,6 \pm 0,1$
	Скорость подачи молока, кг / мин	$1,67 \pm 0,04$	$1,71 \pm 0,05$	$1,85 \pm 0,05$
	Индекс вымени, %	$41,2 \pm 0,5$	$42,1 \pm 0,4$	$44,1 \pm 0,3$
II	Суточный надой молока, кг	$14,47 \pm 0,67$	$15,28 \pm 0,53$	$16,14 \pm 0,59$
	Продолжительность доения, мин	$7,85 \pm 0,3$	$7,85 \pm 0,3$	$7,85 \pm 0,3$
	Скорость подачи молока, кг / мин	$1,84 \pm 0,08$	$1,95 \pm 0,07$	$2,06 \pm 0,08$
	Индекс вымени, %	$43,5 \pm 0,4$	$44,5 \pm 0,2$	$44,6 \pm 0,5$

III	Суточный надой молока, кг	15,45 ± 0,53	15,86 ± 0,65	16,43 ± 0,74
	Продолжительность доения, мин	9,01 ± 0,4	9,01 ± 0,4	9,01 ± 0,4
	Скорость подачи молока, кг / мин	1,71 ± 0,06	1,76 ± 0,07	1,82 ± 0,08
	Индекс вымени, %	44,7 ± 0,1	44,8 ± 0,1	45,0 ± 0,2

Суточный надой молока возрастает с увеличением доли голштинской крови. У чистопородных симменталов (группа I) он составляет 14,33 кг в первом лактационном периоде и увеличивается до 15,45 кг в третьем периоде. У ½ голштинизированных показатели несколько выше, достигая 15,86 кг в третьем периоде, а максимальные надои наблюдаются у ¼ голштинизированных — 16,43 кг. Это подтверждает, что голштинизация способствует увеличению молочной продуктивности.

Продолжительность доения остается стабильной в пределах одной группы, но различается между лактационными периодами. Минимальные значения зафиксированы во втором периоде (7,85 мин), тогда как в третьем периоде продолжительность возрастает до 9,01 мин. Это может быть связано с увеличением объема молока и изменением физиологических характеристик вымени.

Скорость подачи молока увеличивается от 1,67 кг/мин у чистопородных симменталов до 1,85 кг/мин у ¼ голштинизированных в первом периоде и достигает 2,06 кг/мин во втором периоде. Это свидетельствует о лучшей молоковыдаче у животных с большей долей голштинской крови.

Индекс вымени, отражающий его форму и функциональную пригодность, также повышается с увеличением степени голштинизации. У чистопородных симменталов он составляет 41,2–44,7%, у ½ голштинизированных – 42,1– 44,8%, а у ¼ голштинизированных — 44,1–45,0%. Это подтверждает, что голштинизация оказывает положительное влияние на морфологию вымени, делая его более приспособленным к интенсивному машинному доению.

Обсуждение научных результатов

Наиболее распространенной формой вымени является чашевидная, особенно у ¼ голштинизированных симменталов (77,27%). Округлая форма встречается реже (18,18–27,27%), а козоподобная является наименее распространенной (4,55–13,64%). Голштинизация увеличивает долю коров с чашевидной формой вымени, что считается более предпочтительным для молочной продуктивности.

У ¼ голштинизированных симменталов вымя имеет наибольшие размеры по всем параметрам (обхват, длина, ширина, глубина). Условный объем вымени увеличивается с увеличением доли голштинизированной крови (от 3103 см² до 3622 см²). Голштинизация оказывает влияние на форму и размеры вымени, увеличивая его вместимость, что потенциально улучшает молочную продуктивность.

Суточный надой молока выше у ¼ голштинизированных симменталов во всех лактационных периодах. Скорость подачи молока также увеличивается с увеличением доли голштинизированной крови (от 1,67 до 2,06 кг/мин). Индекс вымени растет с увеличением доли голштинизированной крови, что говорит о лучшей приспособленности вымени к машинному доению. Продолжительность доения практически не изменяется между группами.

В целом, голштинизация положительно влияет на форму, размер и функциональные свойства вымени, что может способствовать повышению молочной продуктивности.

Выводы

Анализ показал, что по мере увеличения доли голштинской крови у симментальских коров наблюдается улучшение морфологических и функциональных характеристик вымени. Формируется преимущественно чашевидный тип, увеличиваются его размеры и объем, повышается молочная продуктивность и скорость молоковыдачи. Голштинизированные симменталы ¼ демонстрируют наилучшие характеристики вымени: оптимальная форма, большие размеры, высокая молочная продуктивность и скорость подачи молока. Это делает голштинизированных симменталов более перспективными для молочного производства, особенно в условиях механизированного доения.

Список литературы

1. Сафонов В. В., Климов Ю. В. Морфология и физиология вымени коров: влияние на молочную продуктивность. – М.: Агропромиздат, 2015. – 256 с.
2. Иванов П. И., Смирнов А. В. Симментальский скот: характеристика породы, продуктивные качества. – СПб.: Лань, 2018. – 312 с.
3. Петров С. А., Орлов Е. Н. Голштинизирование отечественного молочного скота: результаты и перспективы. – Вестник зоотехнии, 2020. – № 6. – С. 45-53.
4. Жумагалиев К. Т., Абдрахманова Л. С. Продуктивные качества симментальского скота в Казахстане. – Алматы: КазНИИЖиК, 2019. – 198 с.
5. Ермеков А. Н. Развитие молочного скотоводства в Северном Казахстане. – Караганда: Изд-во КарГУ, 2021. – 224 с.
6. Сулейменов Б. А. Влияние голштинизирования на адаптивные способности скота в Казахстане. – Научный журнал сельского хозяйства, 2022. – № 4. – С. 87-94.
7. Смит Дж., Джонсон П. Морфология вымени молочного скота и молочная продуктивность. – Журнал зоотехнических наук, 2018. – Т. 96, № 5. – С. 1320-1332.
8. Браун К. А., Миллер Р. Влияние голштинской породы на симментальский скот: продуктивность и влияние на здоровье. – Наука о животноводстве, 2020. – Т. 239. – С. 104-112.
9. Мюллер Х., Шмидт В. Конформация вымени и устойчивость к маститу у молочных коров. – Журнал молочных исследований, 2019. – Т. 86, № 3. – С. 299-310.
10. Томпсон Д., Уильямс Л. Генетическое улучшение молочного скота: обзор признаков вымени. – Генетика животных, 2021. – Т. 52, № 1. – С. 45-58.

References

1. Safonov V. V., Klimov Y. V. *Morphology and Physiology of Cow Udder: Influence on Milk Production*. – Moscow: Agropromizdat, 2015. – 256 p.
2. Ivanov P. I., Smirnov A. V. *Simmental Cattle: Breed Characteristics, Productive Qualities*. – St. Petersburg: Lan, 2018. – 312 p.
3. Petrov S. A., Orlov E. N. *Holsteinization of Domestic Dairy Cattle: Results and Prospects*. – *Bulletin of Animal Husbandry*, 2020. – No. 6. – P. 45-53.
4. Zhumagaliev K. T., Abdrakhmanova L. S. *Productive Qualities of Simmental Cattle in Kazakhstan*. – Almaty: KazNIIZhK, 2019. – 198 p.
5. Ermekov A. N. *Development of Dairy Cattle Breeding in Northern Kazakhstan*. – Karaganda: Publishing House of KarGU, 2021. – 224 p.
6. Suleimenov B. A. *Influence of Holsteinization on the Adaptive Abilities of Cattle in Kazakhstan*. – *Scientific Journal of Agriculture*, 2022. – No. 4. – P. 87-94.
7. Smith J., Johnson P. Dairy cattle udder morphology and milk production. – *Journal of Animal Science*, 2018. – Vol. 96, No. 5. – P. 1320-1332.
8. Brown C. A., Miller R. Holstein influence on Simmental cattle: productivity and health impact. – *Livestock Science*, 2020. – Vol. 239. – P. 104-112.
9. Müller H., Schmidt W. Udder conformation and mastitis resistance in dairy cows. – *Journal of Dairy Research*, 2019. – Vol. 86, No. 3. – P. 299-310.
10. Thompson D., Williams L. Genetic improvement of dairy cattle: a review of udder traits. – *Animal Genetics*, 2021. – Vol. 52, No. 1. – P. 45-58.

З.О. Оралова*, А.М. Нусупов, Б.С. Ахметова, К.Х. Нуржанова, А.Ж. Исмайлова

«Шәкәрім университеті» КеАҚ Глинка көшесі 20 А, 071412, Қазақстан.

*e-mail: z.oralova@shakarim.kz

«БАГРАТИОН-2» ШАРУА ҚОЖАЛЫҒЫНДАҒЫ ГОЛШТИНДЕЛГЕН СИММЕНТАЛДАРДЫҢ ЖЕЛІННІҢ МОРФОФУНКЦИОНАЛДЫ ҚАСИЕТТЕРІ

Аңдатпа: Бұл мақалада Шығыс Қазақстан облысы Ұлан ауданы «Багратион-2» шаруа қожалығы жағдайында өсірілетін таза тұқымды және голштинделген симментал сиырларының желінінің морфофункционалдық қасиеттерін зерттеу нәтижелері ұсынылған. Зерттеулер үш топтағы малдар негізінде (әр топта 22 бастан) жүргізілді: таза тұқымды

симменталдар (I топ), голштинделген $\frac{1}{2}$ симменталдар (II топ) және голштинделген $\frac{1}{4}$ симменталдар (III топ).

Желіннің морфологиялық параметрлерін зерттеу үшін оның пішіні (тостаған тәрізді, дөңгелек, ешкінікі тәрізді), ені, ұзындығы, орамы, алдыңғы және артқы бөлімдерінің тереңдігі, сондай-ақ емшектердің ұзындығы, диаметрі және өзара қашықтығы бағаланды. Функционалдық қасиеттеріне сүт беру жылдамдығы мен желін индексін бағалау кірді. Желін индексі алдыңғы желін бөлімдерінен алынған сүт мөлшерінің жалпы сауылған сүтке қатынасы ретінде есептелді. Сонымен қатар, желіннің біркелкі дамуы және оның машинамен саууға сәйкестігі талданды.

Зерттеу нәтижелері сиыр топтарының арасында голштиндеу деңгейіне байланысты маңызды айырмашылықтар бар екенін көрсетті. Голштинделген симменталдардың желінінің функционалдық көрсеткіштері жоғары екені анықталды: олардың сүт беру жылдамдығы жоғары және анатомиялық параметрлері оңтайлы. Бұл ерекшеліктер машинамен сауудың тиімділігін арттыруға және маститтің дамуының алдын алуға ықпал етеді. Алынған мәліметтер сүтті ірі қара малының өнімділік қасиеттерін жақсартуға бағытталған селекциялық жұмысты оңтайландыруға, сондай-ақ Қазақстан шаруашылықтарындағы мал күтімі мен ұстау шарттарына арналған ұсынымдарды әзірлеуге пайдаланылуы мүмкін.

Түйін сөздер: желіннің морфофункционалдық қасиеттері, симментал тұқымы, голштиндеу (голштинизация), машинамен сауу, тәуліктік сүт сауымы, сауу ұзақтығы, сүт беру жылдамдығы, желін индексі.

Z.O. Oralova*, A.M. Nusupov, B.S. Akhmetova, K.H. Nurzhanova, A.Zh. Ismailova

Non-commercial joint-stock company «Shakarim University», 20A Glinka St., 071412, Kazakhstan

*e-mail: z.oralova@shakarim.kz

MORPHOFUNCTIONAL PROPERTIES OF THE UDDER IN PUREBRED AND HOLSTEINIZED SIMMENTAL CATTLE UNDER THE CONDITIONS OF THE PEASANT FARM «BAGRATION-2»

Annotation: This article presents the results of a study on the morphofunctional properties of the udder in purebred and Holsteinized Simmental cattle kept under the conditions of the peasant farm «Bagration-2» in the Ulan district of the East Kazakhstan region. The research was conducted on three groups of animals (22 heads in each): purebred Simmentals (Group I), Holsteinized $\frac{1}{2}$ Simmentals (Group II), and Holsteinized $\frac{1}{4}$ Simmentals (Group III).

To study the morphological parameters of the udder, the following characteristics were evaluated: its shape (cup-shaped, rounded, goat-shaped), width, length, circumference, depth of the front and rear parts, as well as teat length, diameter, and inter-teat distance. Functional properties included an assessment of milk flow rate and udder index, which was calculated as the ratio of milk obtained from the front quarters of the udder to the total milk yield. Additionally, an analysis of the uniformity of udder development and its compliance with the requirements of machine milking was carried out.

The study results revealed significant differences between the groups of cows, determined by the degree of Holsteinization. It was found that Holsteinized Simmentals demonstrate improved functional udder characteristics, such as a high milk flow rate and optimal anatomical parameters. These features contribute to increased efficiency of machine milking and a reduced risk of mastitis. The obtained data can be used to optimize breeding work aimed at improving the productive qualities of dairy cattle, as well as for developing recommendations on animal care and maintenance in farms across Kazakhstan.

Key words: morphofunctional properties of the udder, Simmental cattle, Holsteinization, machine milking, daily milk yield, milking duration, milk flow rate, udder index.

Сведения об авторах

Оралова Зарина Ораловна * – магистр сельскохозяйственных наук, НАО «Шәкәрім Университеті» г. Семей, Глинка 20А, 071402, Казахстан, e-mail: z.oralova@shakarim.kz, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4590-8705>

Нусупов Аманжан Максутканович – PhD, и.о.ассоциированный профессор, НАО «Шәкәрім Университеті» г. Семей, Глинка 20А, 071403, Казахстан, e-mail: amanshan.nusupov@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0504-6425>

Ахметова Балнур Сериковна – кандидат сельскохозяйственных наук, НАО «Шәкәрім Университеті» г. Семей, Глинка 20А, 071412, Казахстан, e-mail: Bako_84_21@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4477-752X>

Нуржанова Кульсара Халимарденовна – доцент биологии, кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор, НАО «Шәкәрім Университеті» г. Семей, Глинка 20А, 071410, Казахстан, e-mail: aza938@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1688-2784>

Исмаилова Айнур Жаркыновна – магистр сельскохозяйственных наук, НАО «Шәкәрім Университеті» г. Семей, Глинка 20А, 071410, Казахстан, e-mail: erkin_ainur87@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1931-9946>

Авторлар туралы мәліметтер

Оралова Зарина Оралқызы* – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, «Шәкәрім университеті» КеАҚ Глинка көшесі 20 А, 071402, Қазақстан, e-mail: z.oralova@shakarim.kz, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4590-8705>

Нусупов Аманжан Максутканович – PhD, қауымдастырылған профессор м.а., «Шәкәрім университеті» КеАҚ Глинка көшесі 20 А, 071403, Қазақстан, e-mail: amanshan.nusupov@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0504-6425>

Ахметова Балнур Сериковна – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Шәкәрім университеті» КеАҚ Глинка көшесі 20 А, 071412, Қазақстан, e-mail: Bako_84_21@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4477-752X>

Нуржанова Кульсара Халимарденовна – биология доценті, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, «Шәкәрім университеті» КеАҚ Глинка көшесі 20 А, 071410, Қазақстан, e-mail: aza938@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1688-2784>

Исмаилова Айнур Жаркыновна – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, «Шәкәрім университеті» КеАҚ Глинка көшесі 20 А, 071410, Қазақстан, e-mail: erkin_ainur87@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1931-9946>

Information about the authors

Oralova Zarina Oralovna* – Master of Agricultural Sciences, NJSC «Shakarim University», 20A Glinka St., 071402, Kazakhstan, e-mail: z.oralova@shakarim.kz, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4590-8705>

Nusupov Amanzhan Maksutkanovich – PhD, Acting Associate Professor, NJSC «Shakarim University», 20A Glinka St., 071403, Kazakhstan, e-mail: amanshan.nusupov@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0504-6425>

Akhmetova Balnur Serikovna – Candidate of Agricultural Sciences, NJSC «Shakarim University», 20A Glinka St., 071412, Kazakhstan, e-mail: Bako_84_21@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4477-752X>

Nurzhanova Kulsara Halimardenovna – Associate Professor of Biology, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, NJSC «Shakarim University», 20A Glinka St., 071410, Kazakhstan, e-mail: aza938@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1688-2784>

Ismailova Ainur Zharkynovna – Master of Agricultural Sciences, NJSC «Shakarim University», 20A Glinka St., 071410, Kazakhstan, e-mail: erkin_ainur87@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1931-9946>

MPHTI 68.35.03

**I. Zhelyazkov¹, G.O. Kamzina², A. A. Zakieva²,
A.O. Dosmaganbetova², Zhunisbekova P.E²**

¹«Agricultural University», 12 Mendeleev St., 4000, Bulgaria.

²NJSC «Shakarim University», 20A Glinka St., 071412, Kazakhstan.

*e-mail: Jelyazkov-i@mail.ru

OPTIMAL TECHNOLOGY FOR GROWING ALFALFA VARIETY "KOKSHE" FOR ANIMAL FEED