

Животноводство и кормопроизводство. 2025. Т. 108. № 3. С. 113-125.
Animal Husbandry and Fodder Production. 2025. Vol. 108. No 3. P. 113-125.

Научная статья
УДК 636.082
doi:10.33284/2658-3135-108-3-113

**Факторы формирования индексной оценки быков-производителей и телок
казахской белоголовой породы**

Киниспай Мурзагулович Джуламанов¹, Дамир Шамильевич Исхаков², Анна Павловна Ажакина³

^{1,2,3}Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, Оренбург, Россия

¹kinispai.d@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8039-7471>

²Damir_is@mail.ru

³azhakina@rambler.ru

Аннотация. В работе изучались факторы формирования оценки племенной ценности телок, в том числе наследственные (линейная по отцу и генотипу по генам GH и LEP), а также методологические в зависимости от состава фенотипических данных при расчете. Совершенствование поголовья казахской белоголовой породы в племенном репродукторе ООО «Омеко-труд» Оренбургской области проводилось на основе двухэтапной оценки быков-производителей заводской линии Принца 37, Кактуса 7969 и Пиона 29, а также с использованием селекции по генетическим маркерам. В результате выявлены бык-улучшатель Заслон 26098 заводской линии Принца 37 и «желательный» VV-генотип по гену гормона роста. Для интенсивного использования в воспроизводстве стада рекомендуется бык-улучшатель Заслон 26098, а из его дочерей следует комплектовать ремонтный гурт. Интенсивное использование в случной кампании предполагает также детальную разработку плана подбора маточной части за быков-производителем с учетом повышения частоты встречаемости V-аллели в стаде. Среди особей с LL генотипом гена GH количество молодняка с комплексным индексом выше 100 составляло 42,3 %, в гетерозиготной группе этот показатель достигал 68,0 %, а наивысшая доля (88,9 %) высокоценных ремонтных телок представлена носителями VV варианта гена.

Ключевые слова: быки-производители, телки, казахская белоголовая порода, заводская линия, племенная ценность, комплексный индекс, генотип

Благодарности: работа выполнена в соответствии с планом НИР на 2023-2025 гг. ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН (№ FNWZ-2025-0008).

Для цитирования: Джуламанов К.М., Исхаков Д.Ш., Ажакина А.П. Факторы формирования индексной оценки быков-производителей и телок казахской белоголовой породы // Животноводство и кормопроизводство. 2025. Т. 108. № 3. С. 113-125. [Dzhulamanov KM, Iskhakov DSh, Azhakina AP. Factors affecting the index assessment of Kazakh White-Headed sires and heifers. Animal Husbandry and Fodder Production. 2025;108(3):113-125. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-108-3-113>

Original article

Factors affecting the index assessment of Kazakh White-Headed sires and heifers

Kinispay M Dzhulamanov¹, Damir Sh Iskhakov², Anna P Azhakina³

^{1,2,3}Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences, Orenburg, Russia

¹kinispai.d@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8039-7471>

²Damir_is@mail.ru

³azhakina@rambler.ru

Abstract. The research studied the factors determining the assessment of the breeding value of heifers, including hereditary (sire's line and genotype by the GH and LEP genes), as well as methodological,

depending on the content of the phenotypic data in the calculation. The improvement of the Kazakh White-headed breed at the breeding farm of Omeko-Trud LLC has been carried out based on a two-stage evaluation of sires from the Prints 37, Cactus 7969 and Pion 29 breeding lines. Additionally, genetic markers have been used in the selection process. As a result, a sire improver, Zaslon 26098 from the Prints 37 line and the "desired" VV genotype for the growth hormone gene were identified. Zaslon 26098 is recommended for intensive use in herd reproduction, and a replacement herd should also be formed from his daughters. Intensive use in the breeding campaign also involves the detailed development of a breeding selection plan for sires, taking into account the increased frequency of the V-allele in the herd. The number of young animals with a complex index above 100 was 42.3% among individuals with the LL genotype of the GH gene, in the heterozygous group this indicator reached 68.0%, and the highest proportion (88.9%) of high-value replacement heifers was represented by carriers of the VV variant of the gene.

Keywords: Kazakh sires, heifers, White-Headed breed, breeding line, breeding value, complex index, genotype

Acknowledgments: the work was performed in accordance to the plan of research works for 2023-2025 FSBRI FRC BST RAS (No. FNWZ-2025-0008).

For citation: Dzhulamanov KM, Iskhakov DSh, Azhakina AP. Factors affecting the index assessment of Kazakh White-Headed sires and heifers. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2025;108(3):113-125. (In Russ.). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-108-3-113>

Введение.

Традиционно селекция по интенсивности роста в мясном скотоводстве проводится на основе индексной оценки по комплексу признаков быков-производителей по качеству потомства и молодняка по собственной продуктивности методом сравнения со сверстниками (Насамбаев Е.Г. и др., 2024; Натыров А.К. и др., 2022). Совокупность фенотипических данных, необходимых для выведения комплексного индекса, регламентируется нормативным документом (Амерханов Х.А. и др., 2013), но подвергается пересмотру, исходя из широкомасштабной стратегии селекционно-племенной работы, принятой на породном уровне (Хайнацкий В.Ю., 2021). В настоящее время в племенной работе с казахской белоголовой породой особо остро поставлена задача на разведение и воспроизводство животных крупного высокорослого типа телосложения и хорошей обмускуленности (Герасимов Н.П. и Джуламанов К.М., 2023а). В связи с задачей формирования чистопородных стад современного типа предусматривается использование требований по продуктивности и экстерьеру для мясных пород скота, что реализуется через отбор по интенсивности роста, живой массе, типу телосложения и мясным формам по достижению животными 15-месячного возраста (Габидулин В.М. и Алимова С.А., 2024). Метод сравнения со сверстниками позволяет определить генетический потенциал и превосходство конкретного животного или группы потомков относительно аналогов по стаду, оценить влияние наследственности и характер взаимосвязи между признаками, прогнозировать эффект селекции по показателям хозяйственно-полезных качеств (Габидулин В.М. и др., 2021; Nasambayev E et al., 2020). Однако этот алгоритм племенной работы весьма растянут по времени и занимает не менее 5-7 лет, что в современных условиях интенсификации селекции значительно снижает конкурентоспособность отечественного мясного скотоводства (Тюлебаев С.Д. и Хайнацкий В.Ю., 2024). Ускорение процесса совершенствования казахской белоголовой породы, в том числе по признакам, недоступным для прижизненной оценки (количественные и качественные показатели мясной продуктивности), возможно выявлением и отбором носителей «желательных» генотипов по генам, ассоциируемым с хозяйственно-полезными свойствами (Макаев Ш.А. и Герасимов Н.П., 2024). Для мясного скотоводства актуальным являются исследования генетических вариаций генов, влияющих на развитие органов и тканей тела, интенсивность жирового обмена. В этом отношении перспективными для внедрения маркер-ассоциированной селекции в практику племенной работы в стадах казахской белоголовой породы являются полиморфизмы генов гормона роста (GH) и лептина (LEP). В конкретной популяции встречаемость носителей того или иного генотипа проявлены с достаточной частотой для программы отбора и подбора, направленных на разведение животных предпочтительных комбинаций (Дубовскова М.П. и Герасимов Н.П., 2020).

Цель исследования.

Проведение сравнительного анализа вариантов традиционных методов оценки быков-производителей казахской белоголовой породы по качеству потомства и их дочерей по собственной продуктивности с использованием ассоциативных исследований формирования селекционных индексов в зависимости от генотипов по генам GH и LEP.

Материалы и методы исследований.

Объект исследования. Телки-дочери 3 быков-производителей, по происхождению принадлежащих 3 разным заводским линиям казахской белоголовой породы: потомство (n=34) быка Заслона 26098 заводской линии Принца 37; потомство (n=62) быка Колоса 36026 заводской линии Кактуса 7969; потомство (n=18) быка Паруса 17012 заводской линии Пиона 29.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями нормативных актов: Модельный закон Межпарламентской Ассамблеи государств-участников Содружества Независимых Государств "Об обращении с животными", ст. 20 (постановление МА государств-участников СНГ № 29-17 от 31.10.2007 г.), протоколы Женевской конвенции и принципы надлежащей лабораторной практики (Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 53434-2009), Руководство по работе с лабораторными животными (http://fncbst.ru/?page_id=3553). При проведении исследований были предприняты меры для обеспечения минимума страданий животных и уменьшения количества исследуемых опытных образцов.

Схема эксперимента. Продуктивные и племенные качества телок изучали на основе материалов зоотехнического и племенного учета племенного репродуктора ООО «Омеко-труд» Оренбургской области, а также с использованием информационной базы «Селекс-мясной скот».

Влияние генотипа и метода конструирования комплексного индекса на племенную категорию быков-производителей изучали при двух (I, II) вариантах:

I вариант – телки-потомки 3 быков-производителей трех заводских линий. Оценка быков по качеству потомства и дочерей по собственной продуктивности по комплексу признаков: живая масса, прижизненная оценка мясных форм в 15 мес., среднесуточный прирост и затраты корма на 1 кг прироста за период 8-15 мес.

II вариант – оценка быков по качеству потомства и дочерей по собственной продуктивности по комплексу признаков: живая масса, прижизненная оценка мясных форм, выраженность типа телосложения и экстерьера в 15 мес., среднесуточный прирост за период 8-15 мес.

Оценку племенной ценности телок и быков проводили согласно «Порядка и условий проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота мясного направления продуктивности» (Амерханов Х.А. и др., 2012) и «Порядка и условий оценки быков-производителей мясных пород по собственной продуктивности и качеству потомства» (Амерханов Х.А. и др., 2013).

Для изучения особенностей роста и развития телок ежемесячно утром до кормления проводилось их взвешивание, на основании этих данных рассчитывался среднесуточный прирост.

Для определения затрат кормов на 1 кг прироста живой массы у телок ежемесячно за два смежных дня учитывали в группах поедаемость путем взвешивания задаваемых кормов и их остатков.

Прижизненная оценка телок по развитию мясных форм проводилась по 60-балльной шкале в возрасте 15 месяцев с учетом выраженности разных статей экстерьера (с разными коэффициентами): общий вид; грудь; холка, спина, поясница; крестец; окорок.

Выделение ДНК для генотипирования по полиморфизмам GH L127V и LEP A80V осуществляли из цельной крови. Генотипирование проводили методом ПЦР-ПДРФ. Для проведения полимеразной цепной реакции – полиморфизма длин рестрикционных фрагментов (ПЦР-ПДРФ) применялись наборы Gene Pak PCR Core (IsoGeneLab, Москва) на программируемом термоциклере «Терцик» (ДНК-технология, Россия). Для амплификации участков использовались праймеры (табл. 1), синтезированные в НПФ «Литех».

Таблица 1. Праймеры для амплификации полиморфизмов генов *GH* и *LEP*
Table 1. Primers for amplification of *GH* and *LEP* gene polymorphisms

Ген / <i>Gene</i>	Поли- морфизм / <i>Polymor- phism</i>	Последовательность праймера / <i>Primer sequence</i>	Ампликон, п.н. / <i>Am- plicon, bp</i>
Гормона роста / <i>Growth hormone</i>	<i>GH L127V</i>	F: 5'-GCTGCTCCTGAGGGCCCTTCG-3' R: 5'-GCGGCGGCACTTCATGACCCT-3'	208
Лептина / <i>Leptin</i>	<i>LEP A80V</i>	F: 5'-GGGAAGGGCAGAAAGATAG-3' R: 5'-CCAAGCTCTCCAAGCTCTC-3'	458

Примечание: F – прямой праймер, R – обратный праймер
Note: F – forward primer, R – reverse primer

ПЦР-программа включала следующие шаги: 1) для гена *GH*: «горячий старт» – 5 мин при +95 °C; 35 циклов: денатурация – 45 с при +94 °C, отжиг – 45 сек при +65 °C, синтез – 45 с при +72 °C; элонгация – 7 мин при +72 °C;

2) для гена *LEP*: «горячий старт» – 5 мин при +95 °C; 30 циклов: +94 °C 30 с – денатурация; отжиг праймеров – 40 с при температуре +62 °C; синтез ДНК – при +72°C, 40 с; элонгация – при +72 °C, 7 мин.

Для рестрикции амплифицированных участков генов использовали эндонуклеазы: *GH* – *AluI*, *LEP* – *Sau3AI*. Расщепление продуктов проводили при 37°C, генотипы идентифицировали методом гель-электрофорез с визуализацией под УФ-светом. Определение длины фрагментов проводили с помощью маркера молекулярных масс GenePakR DNA Ladder M 50 (IsoGene Lab, Москва).

Оборудование и технические средства. Исследования крови выполнялись на оборудовании Лаборатории иммуногенетики и ДНК-технологий ВНИИОК-филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» (свидетельство ПЖ-77 № 008326 от 18.04.2018 г.) и в ЦКП ФНЦ БСТ РАН (г. Оренбург) (<http://цкп-бст.рф>). Взвешивание молодняка производили на платформенных весах ВСП4-Ж (Россия). Для генотипирования использовали пробирки с 600 мкл этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА).

Статистическая обработка. Статистический анализ проведен с использованием программы “Statistica 10.0” («StatSoft Inc.», США). Достоверность межгрупповых различий оценивали по критерию Тьюки для неравных групп. Разница между генотипами рассматривалась значительной при $P \leq 0,05$.

Результаты исследований.

Постановочная живая масса у телок-потомков оцениваемых быков-производителей была на одном уровне и в среднем составляла 222,8 кг, так как постановку в 8-месячном возрасте животных на оценку проводили в том числе по развитию (табл. 2). К 15 месяцам дочери быка-продолжателя линии Пиона заметно отставали по величине живой массы от сверстниц линий Принца и Кактуса на 33,0-33,8 кг (9,1-9,3 %). Минимальные различия по живой массе в учетные периоды между представителями линий Принца и Кактуса выражались в одинаковом уровне среднесуточного прироста, который за 213 дней испытания составил 667 г, что значительно превосходило показатель продолжателей линии Пиона на 165 г (32,9 %). Таким образом, анализируя лишь показатели весового роста, нельзя однозначно выделить быка-улучшателя в стаде ООО «Омеко-труд», так как живая масса и среднесуточный прирост дочерей от производителей Заслона и Коло-са были на одном уровне.

В комплекс показателей при оценке быков-производителей входит прижизненное определение развития мясных форм у потомства. Прижизненную оценку мясных форм определяют путем осмотра животного, в случае необходимости прощупыванием. Для оценки молодняка по степени выраженности мускулатуры принята 5-балльная система с шаговым интервалом 0,5 балла по каждой из 5 разных статей экстерьера (с разными коэффициентами): общий вид; грудь; холка, спина, поясница; крестец; окорок. Максимальная сумма баллов за оценку мясных форм может достигать

Таблица 2. Оценка быков-производителей по качеству потомства (дочерей) без учета выраженности типа телосложения
Table 2. Sire evaluation based on progeny (daughters) performance without taking into account the severity of the body type

Бык-производитель / Sire	Живая масса в возрасте / Live weight at the age			Среднесуточный прирост 8-15 мес / Average daily gain at the period of 8-15 months		Прижизненная оценка мясных форм / Lifetime meat forms evaluation		Затраты корма на 1 кг прироста / Feed intake per 1 kg of gain		Комплексный индекс, % / Complex index, %
	8 мес, кг / 8 months, kg	15 мес, кг / 15 months, kg	индекс, % / index, %	г/г	индекс, % / index, %	балл / score	индекс, % / index, %	корм. ед. / feed units	индекс, % / index, %	
Заслон 26098 / Zasion 26098 (n=34)	223±1,58	364,8±2,32	101,6	667±11,88	103,4	54,0±0,20	102,3	7,5	103,2	102,6
Колос 36026 / Kolos 36026 (n=62)	222±1,77	364,0±1,51	101,4	667±10,86	103,4	52,5±0,15	99,4	7,7	100,6	101,2
Парус 17012 / Parus 17012 (n=18)	225±2,79	331,0±4,20	92,2	502±21,52	77,8	51,5±0,57	97,5	8,4	91,6	89,8
В среднем / Average (n=114)	222,8	359,0	100	645,3	100	52,8	100	7,75	100	-

60 баллов. Дочери быка Заслона получили наивысшую среднюю оценку развития мускулатуры (54,0 балла) и опережали сверстниц на 1,5-2,5 балла (2,86-4,85 %). Таким образом, представители заводской линии Принца отличались пропорциональным типичным для мясных пород телосложением, широкотелостью и обмускуленностью туловища и окороков. Минимальную прижизненную оценку мясных форм получили продолжатели заводской линии Пиона.

Включение в расчет селекционного индекса быков показателя затрат корма на единицу прироста создает предпосылки для отбора высокоэффективных животных, способных рационально использовать питательные вещества на развитие тканей и органов тела. Наименьшие затраты кормовых единиц на единицу прироста зафиксированы у телок-потомков быка Заслона (7,5 корм. ед.), которые превосходили по этому показателю дочерей Колоса на 0,2 корм. ед. (2,6 %), а потомство Паруса – на 0,9 корм. ед. (10,7 %).

Таким образом, включение дополнительных параметров при расчете селекционных индексов быков-производителей помогает дифференцировать их по племенным категориям. В итоге конструирование комплексного индекса с учетом этих показателей способствовало разделению оцененных быков в соответствии с принятыми категориями: ухудшатель – бык-производитель Парус 17012 заводской линии Пиона 29 с комплексным индексом 89,8 %, нейтральный – бык Колос 26026 заводской линии Кактуса 7969 с индексом 101,2 % и бык-улучшатель – Заслон 26098 заводской линии Принца 37.

Изучение оплаты корма приростом весьма полезно для повышения интенсивности селекционно-племенной работы в стадах мясного скота. Однако это процесс очень трудоемкий и на практике проводится групповой учет съеденных кормов испытуемого молодняка. Групповой учет потребления корма сопряжен с невысокой точностью и невозможностью отбора высокоценных особей. Кроме того, затраты корма очень сильно коррелируют со среднесуточным приростом, а коэффициент корреляции достигает $r=0,8-0,9$. Поэтому при конструировании селекционного индекса быков-производителей этим показателем можно пренебречь. Вместе с тем современная селекция в мясном скотоводстве, особенно с казахской белоголовой породой, направлена на разведение крупных высокорослых животных, что обуславливает их оценку по типу телосложения и экстерьеру.

Наивысшая оценка выраженности типа телосложения отмечалась у дочерей быка Заслона, которые превосходили на 1,8-4,0 балла (10,2-25,8%) сверстниц (табл. 3). Минимальный (15,5 балла) балл за экстерьер получили телки заводской линии Пиона 29, при этом они характеризовались относительной компактностью и низкорослостью. Оценка выраженности типа телосложения представляет собой сочетание двух показателей: балльной оценки общего вида, развития и выраженности типа породы, а также промера высоты в крестце. Таким образом, отбор с учетом этого показателя будет сопровождаться разведением крупных высокорослых животных с хорошо развитой мускулатурой и крепким костяком. Кроме того, замещение оценки затрат кормов на выраженность типа телосложения при расчете комплексного индекса быков-производителей обеспечило еще большую дифференциацию отцов по племенным категориям и итоговой оценке. Так, комплексный индекс быка-улучшателя Заслона 26098 увеличился на 1,4 %, достигнув 104 %. У нейтрального быка Колос 26026 селекционный индекс снизился на 0,4 %, а у ухудшателя Парус 17012 снижение составило 1,3 %.

Таким образом, оценка выраженности типа телосложения и экстерьера у потомства быков способствовала более четкому ранжированию производителей по племенному назначению. Так, бык Парус 17012 исключается из дальнейшего использования в воспроизводстве стада ООО «Омекотруд», а его потомство рекомендуется на племенную реализацию в товарные стада. От нейтрального быка Колоса 26026 получено самое многочисленное потомство, поэтому целесообразно различно лучших дочерей отобрать для ремонта стада, а худшую часть реализовать в племенные стада по разведению казахской белоголовой породы. Для интенсивного использования в воспроизводстве стада племенного репродуктора рекомендуется бык-улучшатель Заслон 26098, а из его дочерей следует комплектовать ремонтный гурт. Интенсивное использование в случной кампании предполагает также детальную разработку плана подбора маточной части за быков-производителем.

Результаты испытания телок по собственной продуктивности в зависимости от генотипа по гену GH свидетельствуют о различиях по формированию племенной оценки (табл. 4). Молодняк с генотипом LL значительно уступал сверстницам по величине индексов за живую массу на 5,7-10,0 % ($P \leq 0,05-0,01$),

Таблица 3. Оценка быков-производителей по качеству потомства (дочерей) без учета выраженности типа телосложения
Table 3. Sire evaluation based on progeny (daughters) performance taking into account the severity of the body type

Бык-производитель / Sire	Живая масса в возрасте / Live weight at the age			Среднесуточный прирост 8-15 мес / Average daily gain at the period of 8-15 months		Прижизненная оценка мясных форм / Lifetime meat forms evaluation		Выраженность типа телосложения и экстерьера / Severity of body conformation type and exterior		Комплексный индекс, % / Complex index, %
	8 мес, кг / 8 months, kg	15 мес, кг / 15 months, kg	индекс, % / index, %	г/г	индекс, % / index, %	балл / score	индекс, % / index, %	балл / score	индекс, % / index, %	
Заслон 26098 / Zasl'on 26098 (n=34)	223±1,58	364,8±2,32	101,6	667±11,88	103,4	54,0±0,20	102,3	19,5	108,9	104,0
Колос 36026 / K'olos 36026 (n=62)	222±1,77	364,0±1,51	101,4	667±10,86	103,4	52,5±0,15	99,4	17,7	98,9	100,8
Парус 17012 / P'arus 17012 (n=18)	225±2,79	331,0±4,20	92,2	502±21,52	77,8	51,5±0,57	97,5	15,5	86,6	88,5
В среднем / Average (n=114)	222,8	359,0	100	645,3	100	52,8	100	17,9	100	-

Таблица 4. Испытание телок по собственной продуктивности разных генотипов по генам GH и LEP
 Table 4. Performance test of heifers of various genotypes for GH and LEP genes

Генотип / Genotype	Живая масса в возрасте / Live weight at the age			Среднесуточный прирост 8-15 мес / Average daily gain at the period of 8-15 months		Прижизненная оценка мясных форм / Lifetime meat forms evaluation		Выраженность типа телосложе- ния и экстерьера / Severity of body conformation type and exterior		Комплек- сный ин- декс, % / Complex index, %
	8 мес, кг / 8 months, kg	15 мес, кг / 15 months, kg	ин- декс, % / in- dex, %	г/г	индекс, % / in- dex, %	балл / score	индекс, % / in- dex, %	балл / score	индекс, % / in- dex, %	
Генотип по гену GH / Genotype for GH gene										
LL (n=26)	217,1±2,53	341,3±4,98	96,1	583,1±18,94	91,0	52,5±0,58	98,0	18,1±0,42	96,6	95,4±1,84
LV (n=25)	219,6±2,93	361,6±4,88	101,8	666,3±17,39	104,0	54,1±0,55	101,0	19,1±0,32	101,7	102,1±1,52
VV (n=9)	220,0±4,70	376,7±6,98	106,1	735,5±23,90	114,8	55,2±1,02	102,9	19,8±0,22	105,2	107,3±1,94
Генотип по гену LEP / Genotype for LEP gene										
AA (n=26)	217,7±2,68	357,9±4,90	100,8	658,0±18,92	102,7	53,7±0,52	100,2	19,0±0,25	101,3	101,3±1,52
AV (n=16)	221,1±3,62	360,9±8,02	101,7	656,4±28,64	102,5	54,3±0,86	101,2	18,9±0,54	100,7	101,5±2,65
VV (n=18)	217,6±3,16	345,7±5,92	97,4	601,5±23,62	93,9	52,8±0,73	98,5	18,3±0,52	97,5	96,8±2,24
В среднем / Average	218,6±1,76	355,0±3,53	100,0	640,6±13,44	100,0	53,6±0,39	100,0	18,8±0,24	100,0	-

среднесуточный прирост – на 13,0-23,8 % ($P \leq 0,01$), а также на уровне тенденции ($P = 0,13-0,14$) за прижизненную оценку мясных форм (на 3,0-4,9 %) и выраженности типа телосложения и экстерьера (на 5,1-8,6 %). Наивысшим комплексным индексом оценены телки с VV вариантом гена гормона роста, они превосходили гомозиготных аналогов на 11,9 % ($P \leq 0,001$), а гетерозиготных животных – на 5,2 % ($P \geq 0,05$). Среди особей с LL генотипом количество молодняка с комплексным индексом выше 100 составляло 42,3 %, в гетерозиготной группе этот показатель достигал 68,0 %. Наивысшая доля (88,9 %) высокоценных ремонтных телок выявлена среди носителей VV вариантом гена.

Полиморфизм гена лептина не имел значительного влияния на изменчивость племенной оценки телок. Группа с VV-генотипом по всем селекционным признакам получила наименьшие индексы, величина которых варьировала в пределах 93,9-98,5 %. В результате комплексный индекс у них составлял 96,8 %, что ниже относительно сверстниц на 4,5-4,7 %. Требованиям к ремонтной группе (селекционный индекс молодняка выше 100) соответствовали 57,7 % телок с генотипом AA, среди гетерозиготных особей – 68,7 %, у варианта VV гена – 55,6 %.

Обсуждение полученных результатов.

В наших исследованиях изучались факторы, которые влияют на оценку племенной ценности телок казахской белоголовой породы, в том числе наследственные (линейная принадлежность отца и генотип по генам GH и LEP), а также методологические – в зависимости от комплекса фенотипических данных при расчете. Хайнацкий В.Ю. (2022) отмечал, что величина комплексного индекса у молодняка значительно определяется методикой проведения испытания по собственной продуктивности. Так, предоставление бычкам адаптационного периода в течение 20-30 дней перед постановкой на контрольное выращивание положительно сказывается на дальнейший весовой рост до 15-месячного возраста, а следовательно, на оценку племенной ценности. Оценка телок по собственной продуктивности в ООО «Омеко-труд» проводили по двум методикам конструирования комплексного индекса: с учетом затрат кормов на 1 кг прироста живой массы, а также выраженности типа телосложения и экстерьера. Насамбаев Е. с коллегами (2022) считали, что включение показателя оплаты корма приростом при испытании молодняка будет сопровождаться повышением эффективности выращивания казахской белоголовой породы. Высокая значимость данного селекционного признака не вызывает у нас сомнений, однако внедрение его в широкомасштабную селекцию сдерживается существенным увеличением трудозатрат, а также необходимостью модернизации инфраструктуры испытательной станции в племенных хозяйствах. Тем не менее в условиях племенного репродуктора был организован групповой учет потребления корма в соответствии с линейной принадлежностью телок. Результаты свидетельствуют о невысокой дифференциации комплексного индекса у потомства быков разных заводских линий. Лучший показатель оплаты корма приростом отмечался у дочерей быка-улучшателя Заслона 26098 с комплексным индексом 102,6 %. На фоне незначительной изменчивости затрат кормов у абердин-ангусских бычков Габидулин В.М. и Алимова С.А. (2023) рекомендуют проводить оценку быков по качеству потомства с учетом выраженности типа телосложения для повышения объективности селекционной работы. В наших исследованиях замещение труднодоступного для индивидуальной регистрации признака оплаты корма приростом на удобный и точный для измерения балльной оценки выраженности типа телосложения и экстерьера на основе промера высоты в крестце способствовало большей дифференциации отцов по племенным категориям и итоговой оценке. Так, комплексный индекс быка-улучшателя Заслона 26098 увеличился на 1,4 %, а у ухудшателя Парус 17012 снижение составило 1,3 %.

Создание и совершенствование чистопородных стад казахского белоголового скота базируется на разведении по линиям, которые представляют собой высококонсолидированные структурные единицы породы, отличающиеся между собой продуктивными и хозяйственно-биологическими свойствами (Солошенко В.А и др., 2021). При организации воспроизводства стада ООО «Омеко-труд» в 2022-2023 гг. наиболее интенсивное использование в случной кампании получили продолжатели заводских линий Принца 37, Кактуса 7969 и Пиона 29. Однако применением

линейного разведения в селекционно-племенной работе не ограничивается совершенствование генетического потенциала продуктивности казахской белоголовой породы. Макаев Ш.А. и Герасимов Н.П. (2024) выявили влияние генотипов по генам соматотропной оси на результаты испытания по собственной продуктивности ремонтного молодняка. Согласно их данным, различные генетические варианты генов гормона роста и рецептора гормона роста детерминировали племенную и классную оценку бычку по комплексу признаков. В наших исследованиях VV-генотип гена гормона роста ассоциировался с высоким комплексным индексом телок, и, напротив, среди выявленных генотипов гена лептина группа VV-варианта получили минимальную оценку. Ремонтные гурты телок казахской белоголовой породы рекомендуется комплектовать из носителей V-аллели гена GH после проведения испытания по собственной продуктивности (Герасимов Н.П., 2023б). Такой алгоритм обеспечит ускоренный прогресс в совершенствовании племенных ресурсов и генетического потенциала породы.

Заключение.

Совершенствование поголовья казахской белоголовой породы в племенном репродукторе ООО «Омеко-труд» проводится на основе традиционных методов двухэтапной оценки быков-производителей по качеству потомства и испытания молодняка по собственной продуктивности, а также с использованием селекции по генетическим маркерам. В результате выявлены бык-улучшатель Заслон 26098 заводской линии Принца 37 и «желательный» VV-генотип по гену гормона роста. Для интенсивного использования в воспроизводстве стада рекомендуется бык-улучшатель Заслон 26098, а из его дочерей следует комплектовать ремонтный гурт. Интенсивное использование в случной кампании предполагает также детальную разработку плана подбора маточной части за быков-производителем с учетом повышения частоты встречаемости V-аллели в стаде.

Список источников

1. Габидулин В.М., Алимова С.А. Влияние сроков оценки молодняка стада абердин-ангусской породы по собственной продуктивности на их племенную ценность // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2024. № 116. С. 231-236. [Gabidulin VM, Alimova SA. Influence of the young animals' assessment timing of Aberdeen Angus herd based on their own productivity for their breeding value. Proceedings of Kuban State Agrarian University. 2024;116:231-236. (*In Russ.*)]. doi: 10.21515/1999-1703-116-231-236
2. Габидулин В.М., Алимова С.А. Влияние типа телосложения быков-производителей абердин-ангусской породы на оценку их племенной ценности // Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106. № 1. С. 91-100. [Gabidulin VM, Alimova SA. Influence of conformation type of Angus sires on the assessment of their breeding value. Animal Husbandry and Fodder Production. 2023;106(1):91-100. (*In Russ.*)]. doi: 10.33284/2658-3135-106-1-91
3. Габидулин В.М., Алимова С.А., Тагиров Х.Х. Влияние селекционно-генетических параметров эко-генотипа коров-матерей абердин-ангусской породы на племенную ценность потомков // Вестник АПК Верхневолжья. 2021. № 3(55). С. 24-29. [Gabidulin VM, Alimova SA, Tagirov KhKh. Influence of selection and genetic parameters of the eco-genotype of mother cows of the Aberdeen Angus breed on the breeding value of offspring. Agroindustrial Complex of Upper Volga Region Herald. 2021;3(55):24-29 (*In Russ.*)]. doi: 10.35694/YARCX.2021.55.3.004
4. Герасимов Н.П. Оценка племенной ценности тёлочек казахской белоголовой породы с учётом генотипов по полиморфизмам GHR F279Y и GH L127V // Животноводство и кормопроизводство. 2023б. Т. 106. № 1. С. 77-90. [Gerasimov NP. The breeding value evaluation in Kazakh White-Headed heifers according to the genotypes of GHR F279Y and GH L127V polymorphisms. Animal Husbandry and Fodder Production. 2023b;106(1):77-90. (*In Russ.*)]. doi: 10.33284/2658-3135-106-1-77
5. Герасимов Н.П., Джуламанов К.М. Влияние полиморфизма IGF-1 C472T на племенную ценность и эффективность выращивания молодняка казахской белоголовой породы // Достижения

науки и техники АПК. 2023а. Т. 37. № 10. С. 65-71. [Gerasimov NP, Dzhulamanov KM. The influence of IGF-1 C472T polymorphism on the breeding value and efficiency of raising young animals of the Kazakh white-headed breed. Achievements of Science and Technology of AIC. 2023a;37(10):65-71. (*In Russ.*)] doi: 10.53859/02352451_2023_37_10_65

6. Дубовскова М.П., Герасимов Н.П. Генетическая структура и ассоциация полиморфизма генов гормона роста (L127V) и лептина (A80V) с продуктивностью в северо-кавказской популяции герефордской породы // Животноводство и кормопроизводство. 2020. Т. 103. № 3. С. 91-101. [Dubovskova MP, Gerasimov NP. Genetic structure and association of growth hormone (L127V) and leptin (A80V) gene polymorphism with productivity in the North Caucasian population of the Hereford breed. Animal Husbandry and Fodder Production. 2020;103(3):91-101. (*In Russ.*)] doi: 10.33284/2658-3135-103-3-91

7. Макаев Ш.А., Герасимов Н.П. Влияние полиморфизмов GH L127V и GHR F279Y на оценку по комплексу признаков бычков казахской белоголовой породы // Молочное и мясное скотоводство. 2024. № 1. С. 17-21. [Makayev ShA, Gerasimov NP. The effect of GH L127V and GHR F279Y polymorphisms on complex performance score in Kazakh White-Headed bulls. Dairy and Beef Cattle Farming. 2024;1:17-21. (*In Russ.*)] doi: 10.33943/MMS.2024.48.70.003

8. Оценка быков-производителей мясной породы по качеству потомства / А.К. Натыров, Б.С. Убушаев, Н.Н. Мороз, С.А. Слизкая // Аграрно-пищевые инновации. 2022. № 3(19). С. 22-29. [Natyrov AK, Ubushaev BS, Moroz NN, Slizskaya SA. Evaluation of bulls-producers of meat breed by the quality of offspring. Agrarian-and-food innovations. 2022;19(3):22-29. (*In Russ.*)] doi: 10.31208/2618-7353-2022-19-22-29

9. Оценка бычков на основе их собственной продуктивности как передовой подход к повышению производственных характеристик мясного скота / Е.Г. Насамбаев, Р.Ф. Третьякова, М.С. Винс, Ф.С. Амиршоев // Животноводство и кормопроизводство. 2024. Т. 107. № 3. С. 25-35. [Nasambayev EG, Tretiyakova RF, Vince MS, Amirshoev FS. Assessment of bulls according to their own performance as a best approach to improving the performance characteristics of beef cattle. Animal Husbandry and Fodder Production. 2024;107(3):25-35. (*In Russ.*)] doi: 10.33284/2658-3135-107-3-25

10. Оценка генеалогических линий крупного рогатого скота казахской белоголовой породы / В.А. Солошенко, В.А. Плешаков, Б.О. Инербаев, А.С. Дуров, И.А. Храмова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2021. Т. 51. № 1. С. 82-89. [Soloshenko VA, Pleshakov VA, Inerbaev BO, Durov AS, Khramtsova IA. Estimation of genealogical lines of cattle of the Kazakh white-headed breed. Siberian Herald of Agricultural Science. 2021;51(1):82-89. (*In Russ.*)] doi: 10.26898/0370-8799-2021-1-10

11. Оценка племенных качеств бычков казахской белоголовой породы методом испытания их по собственной продуктивности / Е. Насамбаев, А.Б. Ахметалиева, А.Е. Нугманова, Р.М. Кулбаев // Наука и образование. 2022. № 3-2(68). С. 232-243. [Nassambayev E, Akhmetalieva AB, Nugmanova AE, Kulbaev R. Evaluation of breeding qualities of gobs of the Kazakh White-Head breed by the method of testing them by their own productivity. Science and Education. 2022;3-2 (68):21-27. (*In Russ.*)] doi: 10.56339/2305-9397-2022-3-2-232-243

12. Порядок и условия оценки быков-производителей мясных пород по собственной продуктивности и качеству потомства / Х.А. Амерханов и др. М., 2013. 28 с. [Amerhanov HA et al. Porjadok i usloviya ocenki bykov-proizvoditelej mjasnyh porod po sobstvennoj produktivnosti i kachestvu potomstva. Moscow; 2013:28 p. (*In Russ.*)]

13. Порядок и условия проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота мясного направления продуктивности / Х.А. Амерханов, И.М. Дунин, В.И. Шаркаев и др. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. 37 с. [Amerkhanov KhA, Dunin IM, Sharkaev VI, et al. Poryadok i usloviya provedeniya bonitirovki plemennogo krupnogo rogatogo skota myasnogo napravleniya produktivnosti. Moscow: FGBNU «Rosinformagrotekh»; 2012:37 p. (*In Russ.*)]

14. Тюлебаев С.Д., Хайнацкий В.Ю. Оценка племенной ценности быков-производителей, используемых в стаде мясных симменталов ООО "Совхоз Брединский" методом BLUP // Пермский аграрный вестник. 2024. № 1(45). С. 128-134. [Tyulebaev SD, Khaynatskiy VYu. Evaluation of the breeding value of servicing bulls used in the herd of meat Simmentals of the "Sovhoz Bredinsky" LLC by the BLUP method. Perm Agrarian Journal. 2024;1(45):128-134. (In Russ.)]. doi: 10.47737/2307-2873_2024_45_128
15. Хайнацкий В.Ю. Метод племенной оценки быков-производителей мясных пород на основе BLUP // Животноводство и кормопроизводство. 2021. Т. 104. № 1. С. 20-31. [Haynatsky VYu. BLUP Method of breeding assessment of beef sires. Animal Husbandry and Fodder Production. 2021;104(1):20-31. (In Russ.)]. doi: 10.33284/2658-3135-104-1-20
16. Хайнацкий В.Ю. Факторы, влияющие на оценку племенной ценности молодняка при тестировании по собственной продуктивности // Молочное и мясное скотоводство. 2022. № 2. С. 11-15. [Khainatsky VYu. Factors influencing the assessment of the breeding value of young animals tested by their own productivity. Dairy and Beef Cattle Farming. 2022;2:11-15. (In Russ.)]. doi: 10.33943/MMS.2022.57.72.002
17. Nasambaev E, Akhmetalieva AB, Nugmanova AE, Bertileu LS, Doszhanova AO. Assessment of the breeding qualities of Kazakh white-headed calves using the method of testing own productivity. Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems. 2020;12(7 Special Issue):476-481. doi: 10.5373/JARDCS/V12SP7/20202130

References

1. Gabidulin VM, Alimova SA. Influence of the young animals' assessment timing of Aberdeen Angus herd based on their own productivity for their breeding value. Proceedings of Kuban State Agrarian University. 2024;116:231-236. doi: 10.21515/1999-1703-116-231-236
2. Gabidulin VM, Alimova SA. Influence of conformation type of Angus sires on the assessment of their breeding value. Animal Husbandry and Fodder Production. 2023;106(1):91-100. doi: 10.33284/2658-3135-106-1-91
3. Gabidulin VM, Alimova SA, Tagirov KhKh. Influence of selection and genetic parameters of the eco-genotype of mother cows of the Aberdeen Angus breed on the breeding value of offspring. Agroindustrial Complex of Upper Volga Region Herald. 2021;3(55):24-29. doi: 10.35694/YARCX.2021.55.3.004
4. Gerasimov NP. The breeding value evaluation in Kazakh White-Headed heifers according to the genotypes of GHR F279Y and GH L127V polymorphisms. Animal Husbandry and Fodder Production. 2023b;106(1):77-90. doi: 10.33284/2658-3135-106-1-77
5. Gerasimov NP, Dzhulamanov KM. The influence of IGF-1 C472T polymorphism on the breeding value and efficiency of raising young animals of the Kazakh white-headed breed. Achievements of Science and Technology of AIC. 2023a;37(10):65-71. doi: 10.53859/02352451_2023_37_10_65
6. Dubovskova MP, Gerasimov NP. Genetic structure and association of growth hormone (L127V) and leptin (A80V) gene polymorphism with productivity in the North Caucasian population of the Hereford breed. Animal Husbandry and Fodder Production. 2020;103(3):91-101. doi: 10.33284/2658-3135-103-3-91
7. Makayev ShA, Gerasimov NP. The effect of GH L127V and GHR F279Y polymorphisms on complex performance score in Kazakh White-Headed bulls. Dairy and Beef Cattle Farming. 2024;1:17-21. doi: 10.33943/MMS.2024.48.70.003
8. Natyrov AK, Ubushaev BS, Moroz NN, Slizskaya SA. Evaluation of bulls-producers of meat breed by the quality of offspring. Agrarian-and-food innovations. 2022;19(3):22-29. doi: 10.31208/2618-7353-2022-19-22-29
9. Nasambayev EG, Tretiyakova RF, Vince MS, Amirshoev FS. Assessment of bulls according to their own performance as a best approach to improving the performance characteristics of beef cattle. Animal Husbandry and Fodder Production. 2024;107(3):25-35. doi: 10.33284/2658-3135-107-3-25

10. Soloshenko VA, Pleshakov VA, Inerbaev BO, Durov AS, Khramtsova IA. Estimation of genealogical lines of cattle of the Kazakh white-headed breed. *Siberian Herald of Agricultural Science*. 2021;51(1):82-89. doi: 10.26898/0370-8799-2021-1-10
11. Nassambayev E, Akhmetalieva AB, Nugmanova AE, Kulbaev R. Evaluation of breeding qualities of gobs of the Kazakh White-Head breed by the method of testing them by their own productivity. *Science and Education*. 2022;3-2 (68):21-27. doi: 10.56339/2305-9397-2022-3-2-232-243
12. Amerhanov KhA et al. Order and conditions for sire evaluation by progeny performance. Moscow; 2013:28 p.
13. Amerkhanov KhA, Dunin IM, Sharkaev VI, et al. The procedure and conditions for carrying out the assessment of purebred beef cattle. Moscow: FSBSI Rosinformagroteh; 2012:37 p.
14. Tyulebaev SD, Khaynatskiy VYu. Evaluation of the breeding value of servicing bulls used in the herd of meat Simmentals of the "Sovhoz Bredinsky" LLC by the BLUP method. *Perm Agrarian Journal*. 2024;1(45):128-134. doi: 10.47737/2307-2873_2024_45_128
15. Haynatskiy VYu. BLUP Method of breeding assessment of beef sires. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2021;104(1):20-31. doi: 10.33284/2658-3135-104-1-20
16. Khainatskiy VYu. Factors influencing the assessment of the breeding value of young animals tested by their own productivity. *Dairy and Beef Cattle Farming*. 2022;2:11-15. doi: 10.33943/MMS.2022.57.72.002
17. Nasambaev E, Akhmetalieva AB, Nugmanova AE, Bertileu LS, Doszhanova AO. Assessment of the breeding qualities of Kazakh white-headed calves using the method of testing own productivity. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*. 2020;12(7 Special Issue):476-481. doi: 10.5373/JARDCS/V12SP7/20202130

Информация об авторах:

Киниспай Мурзагулович Джуламанов, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий селекционно-генетического центра по мясным породам скота, Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, д. 29, тел.: 8(3532)30-81-74.

Дамир Шамильевич Исхаков, аспирант селекционно-генетического центра по мясным породам скота, Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, д. 29.

Анна Павловна Ажакина, магистрант селекционно-генетического центра по мясным породам скота, Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, д. 29.

Information about the authors:

Kinispay M Dzhulamanov, Dr. Sci. (Agriculture), Head of the Breeding and Genetic Center for Beef Cattle, Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences, 29 9 Yanvarya st., Orenburg, 460000, tel.: 8(3532)30-81-74.

Damir Sh Iskhakov, post graduate of the Breeding and Genetic Center for Beef Cattle, Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences, 29 9 Yanvarya st., Orenburg, 460000.

Anna P Azhakina, Master's student of the Breeding and Genetic Center for Beef Cattle, Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences, 29 9 Yanvarya st., Orenburg, 460000.

Статья поступила в редакцию 04.07.2025; одобрена после рецензирования 13.08.2025; принята к публикации 15.09.2025.

The article was submitted 04.07.2025; approved after reviewing 13.08.2025; accepted for publication 15.09.2025.