

DOI: 10.33284/2658-3135-102-1-112
УДК 636.082

Собственная продуктивность как критерий оценки племенной ценности бычков в мясном скотоводстве

В.Ю. Хайнацкий

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

Аннотация. На основании исследований, проведённых в ведущих племенных заводах «Чапаевский» (Западно-Казахстанская область, Республика Казахстан) и «Красный Октябрь» (Волгоградская область, Россия) по совершенствованию скота казахской белоголовой породы через внедрение селекции по интенсивности роста, проанализирован обширный материал по испытанию 888 племенных бычков по собственной продуктивности. 69,7 % выращенных животных соответствовало классу элита-рекорд, 20,4 % – классу элита, 9,5 % – первому классу.

Средняя живая масса бычков в возрасте 15 мес. колебалась от 420 до 486 кг в зависимости от года и хозяйств. Были выявлены животные, превышающие по живой массе сверстников, одновременно оцениваемых с ними по собственной продуктивности, на 110-120 кг, по среднесуточному приросту – на 200-250 г.

Селекционные признаки характеризовались высокой степенью изменчивости. В возрасте 15 мес. живая масса бычков находилась в тесной зависимости со среднесуточным приростом за период с 8 до 15 мес. и мясными формами, оценёнными в конце испытания, а затраты корма имели отрицательную зависимость с живой массой в 15 мес.

Показан расчёт селекционного эффекта по интенсивности роста на примере отбора 10 % лучших животных. При наследуемости, равной 50 %, и селекционном дифференциале отцов 244 г, селекционный эффект по интенсивности роста за одно поколение может достигать более 60 г.

Дано обоснование целесообразности использования показателей собственной продуктивности бычков мясных пород для оценки их племенной ценности.

Ключевые слова племенные бычки, казахская белоголовая порода, оценка, собственная продуктивность, живая масса, интенсивность роста, селекционный дифференциал, эффект селекции.

UDC 636.082

Own productivity as breeding value evaluation criterion of beef bulls

V.Yu. Khaynatsky

FSBSI «Federal Research Center for Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences»

Summary. Based on studies conducted in the leading breeding farms «Chapaevsky» (West Kazakhstan region, Republic of Kazakhstan) and «Krasny October» (Volgograd region) on improvement of the Kazakh white-headed cattle through selection on growth intensity, extensive material on testing of 888 breeding bulls on their own productivity was analyzed. 69.7 % of animals corresponded to the elite-record class, 20.4 % – to the elite class, 9.5 % – to the first class.

The average live weight of bulls at the age of 15 months ranged from 420 to 486 kg depending on the year and farms. Animals that exceeded live weight of their herdmates – by 110-120 kg were identified, simultaneously they were evaluated by their own productivity by average daily gain – by 200-250 g.

Selection traits were characterized by a high degree of variability. At the age of 15 months live weight of bulls was closely related to the average daily growth over the period from 8 to 15 months and meat forms, evaluated at the end of the test. The cost of feed had a negative relationship with body weight at 15 months.

The calculation of the breeding effect according to growth intensity is shown using the example of selecting 10 % of the best animals. With a heritability of 50 % and a selection differentiation of 244 g of fathers, the selection effect on growth intensity per generation can reach more than 60 g.

The substantiation of expediency of using indicators of own productivity of bulls of beef breeds for an estimation of their breeding value is given.

Key words: breeding bulls, Kazakh white-headed breed, assessment, own productivity, live weight, growth intensity, selection differential, selection effect.

Введение.

В Российской Федерации в племенном животноводстве прогноз племенной ценности животных на основе современных методов популяционной генетики и использования компьютерных технологий не получил должного развития. Действующие нормативные и методические документы, регламентирующие племенную работу, устарели, не соответствуют предъявляемым требованиям [1].

В селекционной работе заметный эффект может быть достигнут при воспроизводстве животных, обладающих действительно высокой генетической ценностью. Нужны новые современные оперативные методы определения племенной ценности, обеспечивающие высокую объективность, достоверность и максимально точно отражающие наследственные качества оцениваемых животных.

Особенностью мясного скота является более высокая, чем в молочном скотоводстве, эффективность оценки генотипических качеств производителей, в основе которой лежит повышенная наследуемость основных хозяйственно-полезных признаков мясного скота [2, 3]. Так, по данным зарубежных [4-6], а также отечественных учёных [2] коэффициент наследуемости живой массы при отъёме находится в пределах от 10 до 30 %, в 15 мес. – соответственно 65-99 %; прироста с 8 до 15 мес. – 60-90 %; оплаты корма – 20-70 % и прижизненной оценки экстерьера – 40-60 %.

Учёными убедительно доказана эффективность прямого отбора на величину привесов, что послужило основой методов оценки племенной ценности производителей в мясном скотоводстве [7, 8].

Точность отбора выражается корреляционной зависимостью между продуктивными качествами животного (фенотипическим выражением признака) и его аддитивной племенной ценностью. Поэтому при высокой наследуемости селекционных признаков отбор животных по фенотипу эффективен [9].

Связь между интенсивностью роста быков и их потомства в мясном скотоводстве признана в настоящее время зоотехнической закономерностью и положена в основу метода оценки племенной ценности мясного скота уже в раннем возрасте.

Поэтому отбор и вовлечение в воспроизводство производителей, оценённых по собственной продуктивности наивысшими показателями, и интенсивное их использование в селекционной работе должны положительно сказаться на эффективности племенной работы.

Селекция – один из основных способов племенной работы, позволяющий за счёт отбора родительского поколения улучшать племенные и продуктивные качества животных последующих генераций. Селекция улучшает генотип животного, повышая показатели средней продуктивности популяции за счёт изменения частоты желательных генов, контролирующей продуктивность.

Основой эффективной селекции является качество оценки племенной ценности животных, отбираемых для воспроизводства. Цель любой оценки – получить более точный прогноз наследственных качеств животных. Оценка должна максимально точно отражать истинную племенную ценность животного. Чем достовернее эта оценка, строже отбор на её основе и интенсивнее использование генетически лучших животных, тем быстрее достигается желаемый результат. Генетическое улучшение животных может быть значительным и заслуживающим внимания и поэтому должно быть использовано в практической работе.

Цель исследования.

Изучить возможность использования оценки племенной ценности производителей казахской белоголовой породы по результатам собственной продуктивности при внедрении селекции по интенсивности роста.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Племенные бычки казахской белоголовой породы, оценённые по собственной продуктивности в условиях испытательных станций ведущих племенных заводов.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями Russian Regulation 1987 (Order No. 755 on 12.08.1977 the USSR Ministry of Healthy) and «The Guide for Care and Use of Laboratory Animals (National Academy Press Washington, D.C. 1966)». При выполнении исследований были приняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента. Исследования проведены в племенных заводах «Чапаевский» (Западно-Казахстанская область, Республика Казахстан) и «Красный Октябрь» (Волгоградская область, Россия), специализированных на разведении и совершенствовании племенного скота казахской белоголовой породы в период создания заводских типов комолого скота. Рационы формировались из кормов, произведённых в хозяйствах, были равноценны и рассчитаны на получение среднесуточных приростов на уровне 900-1000 г. за период выращивания с 8 до 15 мес.

В период испытания бычков содержали на испытательных станциях в лёгких помещениях на глубокой несменяемой подстилке со свободным выходом на выгульные дворы. По результатам испытания проводилась оценка по собственной продуктивности, расчёт комплексных индексов, отбор для племенного использования, расчёт передающей способности и эффекта селекции.

На основании данных собственных исследований, результатов испытаний племенных бычков по собственной продуктивности оценивали их племенные и продуктивные качества согласно методическим указаниям «Оценка быков мясных пород по качеству потомства и испытание бычков по интенсивности роста, оплате корма, мясным формам» [10]. При внедрении селекции по интенсивности роста руководствовались методическими указаниями «Организация селекции крупного рогатого скота мясных пород с использованием отбора по интенсивности роста и оплате корма» [11].

Статистическая обработка. Полученные результаты обработаны методами вариационной статистики с использованием офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft» США).

Результаты исследований.

В анализ включены данные собственных исследований, полученные при совершенствовании племенных стад животных казахской белоголовой породы. При работе со стадами использовался метод чистопородного разведения, внедрена селекция по интенсивности роста молодняка, созданы и утверждены новые заводские типы комолого скота, перспективные заводские линии и родственные группы.

Внедрение селекции по интенсивности роста осуществлялось через организацию испытания бычков по собственной продуктивности, отбора лучших животных и широкого их использования в воспроизводстве в качестве продолжателей или основоположников заводских линий и родственных групп. На испытание ставили бычков после отъёма от матерей. Отбирали животных, не имевших пороков телосложения, отвечавших по живой массе требованиям стандарта породы и высшим бонитировочным классам.

При достижении возраста 15 мес. их оценивали по четырём основным показателям: живой массе, среднесуточному приросту, мясным формам и затратам корма на килограмм прироста. По каждому показателю рассчитывали индексы в процентах от средних показателей оцениваемой группы. На основании частных индексов рассчитывали комплексный индекс, являющийся их

среднеарифметическим значением. По нему, учитывая и экстерьерные особенности, проводили отбор ремонтных бычков как для племенного использования (реализация в другие стада), так и для собственного воспроизводства.

Живая масса бычков в конце испытательного периода, при достижении возраста 15 мес., колебалась в среднем по группам от 420 до 486 кг в зависимости от года и хозяйств. По живой массе они превышали требования бонитировочного класса элита, а в отдельные годы и требования класса элита-рекорд на 11-61 кг.

При испытании интенсивность роста бычков была на уровне 1000 г и более. Максимальные приросты (1174 и 1215 г) были достигнуты в племзаводе «Чапаевский» и 1116 г – в племзаводе «Красный Октябрь». К концу испытания животные имели развитые мясные формы и хорошо оплачивали корм приростом.

Из 888 племенных бычков, оценённых по собственной продуктивности в этих хозяйствах, 69,7 % соответствовало классу элита-рекорд, 20,4 % – классу элита, 9,5 % – первому классу.

Изучаемые селекционные признаки имели высокую степень изменчивости. Так, стандартное отклонение живой массы в возрасте 8 мес. колебалось по годам в пределах 21,2-37,3 кг, у бычков 15-месячного возраста – соответственно 28,5-45,6 кг; среднесуточных приростов – 93,0-197,0 г; баллов за мясные формы – 1,6-4,9 %; затрат кормов – в пределах 0,4-0,6 кг.

Живая масса в 15-месячном возрасте находилась в тесной зависимости со среднесуточным приростом – 0,5-0,9 и оценкой мясных форм – 0,4-0,9. Между затратами корма на 1 кг прироста и массой в 15-месячном возрасте проявлялась отрицательная зависимость от -0,1 до -0,5, указывающая, что животные с высокой интенсивностью роста потребляют на 1 кг прироста меньше кормов, чем растущие медленно. Это положение подтверждает корреляционная зависимость между значениями среднесуточных приростов и затратами корма, которые колебались от -0,4 до -0,8. Среднесуточный прирост коррелировал с оценкой мясных форм в возрасте 15 мес. 0,2-0,7. Отрицательная зависимость проявлялась между затратами корма за период испытания и оценкой мясных форм от -0,1 до -0,6.

По каждому селекционному признаку (живой массе, интенсивности роста, мясным формам и затратам корма) вычислялись субиндексы путём процентирования к средним показателям сверстников, участвовавших в испытании. Значения комплексных индексов собственной продуктивности, характеризующих оценку бычков, позволяли объективно оценивать их племенную ценность, ранжировать по этому показателю и успешно вести селекцию.

В ходе испытания племенных бычков по собственной продуктивности были выявлены особи, с живой массой в 15 мес. превышающие средние показатели сверстников на 110-120 кг (520-540 кг), по среднесуточному приросту – на 200-250 г (1200-1450 г).

Чем выше интенсивность отбора, тем ценнее в племенном отношении отобранные животные. Так, при отборе по величине комплексного индекса лучшие бычки племзавода «Чапаевский» имели среднюю живую массу в 15 мес. от 481 до 510 кг, среднесуточный прирост – 1156-1434 г, затраты корма – 5,4-6,7 кормовых единиц, мясные формы – 52,9-59,3 балла. В племзаводе «Красный Октябрь» – соответственно 469-523 кг, 1114-1311 г, 56,9-58,5 баллов.

Средний комплексный индекс собственной продуктивности по 10-ти процентам лучших животных в племзаводе «Чапаевский» был в пределах – 109,4-115,2 %, в племзаводе «Красный Октябрь» – 108,8-113,3 %.

Эффективность селекции во многом зависит от интенсивности отбора. Чем выше качество отобранных на воспроизводство животных, тем выше в генетическом отношении и животные последующего поколения.

При отборе по комплексному индексу лучших бычков (10 %) в племзаводе «Чапаевский» значения селекционных дифференциалов по учтённым признакам были следующими: по живой массе в 15 мес. – 57,3 кг, по среднесуточному приросту за период испытания – 209 г, по затратам корма – 0,7 корм. ед., и мясным формам – 3,2 балла.

В племзаводе «Красный Октябрь» селекционные дифференциалы основных селекционных признаков, за исключением затрат кормов были равны –50,8 кг, 178 г и 1,9 балла соответственно.

Несомненно, что животные, в такой степени превосходящие по продуктивности своих сверстников, выращенных с ними в аналогичных условиях, превосходят их по наследственным качествам и способны оказать существенное влияние на повышение генетического потенциала продуктивности своего потомства.

Поэтому улучшение наследственных качеств животных, повышение генетического потенциала продуктивности и рациональное использование племенных ресурсов должны осуществляться через отбор производителей, а ещё лучше – обоих родителей, племенная ценность которых установлена по собственной продуктивности.

Успех селекции напрямую зависит от таких селекционно-генетических параметров, как изменчивость, наследуемость, повторяемость и корреляционная зависимость признаков. Все учтённые признаки продуктивности, в том числе живая масса, интенсивность роста, затраты корма и мясные формы молодняка имели довольно высокую изменчивость и нормальное распределение генетического материала, то есть изменялись от минимального количественного состояния до максимального его развития по кривой нормального распределения.

При отборе, направленном на повышение продуктивных качеств, практическую ценность имеют животные, максимально превышающие по селекционным признакам средние показатели популяции. Но чем выше интенсивность отбора, тем меньше в стаде таких животных.

Для наглядности рассмотрим расчёт эффективности селекции по интенсивности роста молодняка на следующем примере. В условиях испытательной станции племенного завода «Чапаевский» выращено 110 племенных бычков казахской белоголовой породы при интенсивности роста за период выращивания с 8 до 15 месяцев 1174 г.

Для собственного воспроизводства были отобраны 11 бычков, показавших максимальную интенсивность роста, которая в среднем по отобранной группе составила 1418 г. Живая масса при достижении возраста 15 мес. составила 516 кг, затраты корма – 6,5 корм. ед., мясные формы – 54 балла, величина комплексного индекса – 112,4 % (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика продуктивности и племенной ценности лучших бычков, оценённых по собственной продуктивности

Номер животного	Живая масса, в 15 мес., кг	Интенсивность роста, г	Затраты корма при ростом, корм. ед.	Мясные формы, балл	Превосходство над сверстниками по комплексному индексу, %
82161	502	1410	6,8	54,0	8,4
83359	538	1448	6,5	54,0	12,2
81097	523	1395	6,7	48,0	8,6
81175	530	1352	6,9	54,0	10,4
81277	536	1400	6,5	55,0	13,8
82205	496	1495	6,2	56,0	15,4
82361	525	1429	6,2	54,0	14,6
81297	537	1400	6,5	55,0	13,9
82389	495	1533	6,0	55,0	16,6
81179	518	1390	6,3	55,0	13,4
82233	475	1343	6,5	54,0	8,8

Показатели продуктивности относятся к количественным признакам, проявляемым в виде фенотипа животного, который может быть установлен с высокой точностью путём различных измерений и взвешиваний. В свою очередь фенотип – это результат взаимодействия генотипа и среды, и задача селекционера дать наиболее точную оценку генотипа по фенотипическим показателям животного. Выращивание бычков в стандартизированных условиях, при интенсивности роста за период испытания не менее 1000 г, позволяет нивелировать влияние факторов внешней среды на фенотип животного, то есть на его продуктивные качества.

Поэтому отбор животных с лучшим фенотипом, как наиболее продуктивных, будет одновременно и отбором животных с более совершенным генотипом и, соответственно, с более высокой племенной ценностью. Чем лучше условия выращивания, созданные для испытания животных по собственной продуктивности, тем точнее оценка племенной ценности животных (генотипических качеств) по фенотипу. Генетическое улучшение в популяции по селекционным признакам может быть достигнуто только при условии, что племенная ценность отобранных для дальнейшего воспроизводства животных будет выше средней, чем в исходной группе.

Эффективность отбора напрямую зависит от наследуемости, величины селекционного дифференциала, интервала между поколениями и числа признаков, по которым ведётся отбор.

В мясном скотоводстве показатель интенсивности роста молодняка имеет высокую степень наследуемости, не менее 0,5, поэтому можно эффективно использовать отбор родителей по этому показателю (фенотипу) для его повышения у потомства.

Селекционный дифференциал характеризует генетический сдвиг по признаку, по которому ведётся селекция. Это – разница между средним значением признака отобранной для разведения группы (в данном случае – 1418 г) и средними значениями признака до отбора (1174 г). В нашем примере эта разница равна 244 г.

$$SD = \bar{X}_i - \bar{X},$$

где SD – селекционный дифференциал;

$\bar{X}_i$ – среднее значение признака отобранной для разведения группы;

$\bar{X}$ – среднее значение признака исходной группы.

Наследственные качества животных передаются потомкам через родителей, поэтому в селекционный процесс целесообразно включать и маточное поголовье путём организации направленного выращивания и отбора тёлочек по собственной продуктивности, что положительно скажется на эффективности отбора.

Значение селекционного дифференциала родительского поколения складывается из среднеарифметического значения этого показателя как отца, так и матери. При селекции только отцов учитывается половина величины его селекционного дифференциала, так как мать исключена из селекционного процесса и, соответственно, не оказывает на наследственность потомства селекционного давления.

Генетический прогресс (селекционный эффект) за поколение рассчитывается путём умножения коэффициента наследуемости данного признака на селекционный дифференциал родительского поколения.

$$CЭ = SD \times h^2,$$

где CЭ – селекционный эффект;

h^2 – коэффициент наследуемости признака.

При селекционном дифференциале среднесуточного прироста отцов в 244 г, наследуемости этого признака на уровне 0,5 – при отсутствии аналогичного отбора среди матерей, селекционный эффект по этому признаку составит 61 г за одно поколение. $(244 \text{ г} \times 0,5) = 122 \text{ г}$; $122 \text{ г} \times 0,5 = 61 \text{ г}$.

Прогнозируемая продуктивность потомства (ППП) рассчитывается следующим образом:

$$ППП = \bar{X} + CЭ$$

То есть, при выращивании будущего потомства производителей в аналогичных условиях, в которых выращивались их отцы, интенсивность их роста на испытании составит уже не 1174 г, а 1235 г $(1174 \text{ г} + 61 \text{ г})$.

Наследственные качества животных в одинаковой степени передаются потомству через обоих родителей, но в связи с тем, что интенсивность селекции быков выше, то у них выше и способность передачи потомству наследственных качеств. При отсутствии отбора родители не оказывают влияния на изменение наследственности своего потомства и поэтому никакого генетического прогресса не происходит.

Эффект селекции напрямую зависит от интервала между поколениями. В мясном скотоводстве средний возраст родителей, в котором они дают потомство, приблизительно равен пяти годам. Используя в воспроизводстве молодых, генетически более совершенных производителей, можно добиться ремонта стада их потомками, повышая тем самым частоту желательных генов, контролирующих более высокую интенсивность роста молодняка. Интервал между поколениями можно снизить до 3 лет, если заменять ежегодно до 30 % маточного поголовья и использовать в воспроизводстве только молодых быков. Снижая интервал между поколениями с 5 до 3 лет, можно увеличить селекционный эффект по интенсивности роста за год с 12,2 г до 20,3 г.

Задача племенной работы – постоянное совершенствование пород животных через изменение наследственности в желательном направлении и накопление положительных качеств в ряде поколений. В настоящее время метод оценки племенной ценности производителей по собственной продуктивности отвечает этим требованиям, он – довольно точный, так как на него оказывает влияние минимальное количество факторов, не сложный и оперативный. Это – эффективнейший приём селекционной работы, способный повысить генетический потенциал продуктивности животных племенных и товарных стад.

Обсуждение полученных результатов.

Многие специалисты мясного скотоводства считают, что собственная продуктивность производителей объективно отражает их наследственные качества. Поэтому в селекционной работе предлагается шире использовать бычков, оценённых именно по собственной продуктивности [12].

Наши исследования показали, что в условиях испытательных станций возможно создавать необходимые условия кормления и содержания, позволяющие животным проявлять высокую продуктивность, более 1100 г, и тем самым раскрывать свой генетический потенциал. В таких условиях специалисты объективно оценивают племенную ценность животных за счёт снижения влияния факторов среды на продуктивность животных.

На испытательных станциях, где созданы благоприятные условия выращивания, все различия в продуктивности допустимо относить за счёт наследственных качеств животных.

Ремонтные бычки, высоко оценённые по показателям собственной продуктивности, могут использоваться без оценки по качеству потомства, поскольку достоверность испытания объясняется высокой зависимостью (более 0,7) между показателями интенсивности роста самих быков и их потомства [13], собственная продуктивность быков служит хорошим показателем их будущей племенной ценности [6]. Ряд исследователей отмечает, что нет необходимости оценивать потомство проверяемых быков по собственной продуктивности, так как эти показатели могут быть измерены у самого производителя [14].

Точность отбора выражается корреляционной зависимостью между продуктивными качествами животного (фенотипическим выражением признака) и его аддитивной племенной ценностью. Поэтому при высокой наследуемости селекционных признаков отбор животных по фенотипу эффективен [9, 14, 15].

Использование в воспроизводстве бычков мясных пород, оценённых по собственной продуктивности, даёт возможность достигать очень высокой интенсивности селекции. При этом достигается в 2-3 раза больший прогресс по мясной продуктивности, чем при их оценке только по качеству потомства [14, 16]. Это достигается благодаря более объективной оценке племенной ценности быков, сокращению интервала между поколениями и снижению затрат вследствие более короткого периода испытания.

Особое значение это имеет на современном этапе, когда многие приёмы и методы селекционной работы не используются по различным объективным и субъективным причинам. Именно в этих условиях организация испытания племенных бычков по собственной продуктивности и использование лучших для дальнейшего воспроизводства могут кардинально изменить ситуацию по совершенствованию стад. Это – наиболее дешёвый и в то же время эффективнейший приём селекционной работы, способный повысить генетический потенциал продуктивности животных племенных и товарных стад.

Выводы.

Селекция мясного скота по интенсивности роста молодняка – эффективный приём, направленный на повышение генетического потенциала продуктивности животных. Оценка племенной ценности производителей в мясном скотоводстве по результатам собственной продуктивности проста, объективна и поэтому должна стать основополагающим критерием их отбора в воспроизводящий состав, и занять свое достойное место в селекционной работе.

Литература

1. Приоритетные направления производства говядины и развития мясного скотоводства России / Х. Амерханов, В. Шапочкин, Г. Легошин и др. // Молочное и мясное скотоводство. 2007. № 3. С. 2-6.
2. Черкаев А.В. Современные принципы и методы селекции в разведении крупного рогатого скота мясного направления // Актуальные вопросы прикладной генетики в животноводстве. М.: Колос, 1982. С. 144-176.
3. Каюмов Ф.Г., Еременко В.К. Калмыцкая порода скота в условиях Южного Урала и Западного Казахстана. Оренбург: ИПК «Газпромпечат», ООО «Оренбурггазпромсервис», 2001. 384 с.
4. Genetic and phenotypic relations associated with preweaning and postweaning growth of Hereford bulls and heifers / R.M. Koch, L.V. Cundiff, K.E. Gregory, G.E. Dickerson // Journal of Animal Science. 1973. 36. No. 2. 235-239.
5. Murrey R. Beef cattle selection // Ontario ministry of Agr. and Food. 1974. 420. 31. P. 1-2.
6. Миниш Г., Фокс Д. Производство говядины в США: мясное скотоводство / пер. с англ. О.В. Мишихи; под ред. и с предисл. А.В. Черкаева. М.: Агропромиздат, 1986. 478 с.
7. Крючков В.Д. Селекционно-генетические методы совершенствования скота казахской белоголовой породы: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Алма-Ата, 1994. 48 с.
8. Черкаев А.В. Мясное скотоводство: породы, технологии, управление стадом. М., 2010. 218 с.
9. Кузнецов В.М. Методы племенной оценки животных с введением в теорию ВЛАР. Киров: Зональный НИИСХ Северо-востока, 2003. 358 с.
10. Прахов Л.П. Оценка быков мясных пород по качеству потомства и испытание бычков по интенсивности роста, оплате корма, мясным формам: метод. указания. М., 1972. 18 с.
11. Организация селекции крупного рогатого скота мясных пород с использованием отбора по интенсивности роста и оплате корма: метод. указания / ВНИИМС. Оренбург, 1976. 26 с.
12. Гармаев Д.Ц., Дугданов Д.Д.-Д. Оценка быков-производителей казахской белоголовой породы по собственной продуктивности // Зоотехния. 2009. № 3. С. 5-6.
13. Багрий Б. Оценка производителей мясных пород по собственной продуктивности и качеству потомства // Молочное и мясное скотоводство. 1984. № 4. С. 35-38.
14. Мейсон А. Генетическое улучшение мясного скота // Сельское хозяйство за рубежом. 1972. № 10. С. 22-25.
15. Завертяев Б.П. Определение точности оценки генотипа быков в зависимости от количества дочерей и наследуемости признака // Бюллетень ВНИИ разведения и генетики сельскохозяйственных животных. Л., 1976. Вып. 21. С. 29-31.
16. Генетические основы селекции животных / В.Л. Петухов, Л.К. Эрнст, И.И. Гудилин и др. М.: Агропромиздат, 1989. 448 с.

References

1. Priority areas of beef production and the development of beef cattle breeding in Russia / Kh. Amerkhanov, V. Shapochkin, G. Legoshin, etc. // Dairy and Beef Cattle Breeding. 2007. No. 3. P. 2-6.
2. Cherekaev A.V. Modern principles and methods in breeding beef cattle // Actual problems of applied genetics in animal husbandry. M.: Kolos, 1982. P. 144-176.

3. Kayumov F.G., Eremenko V.K. Kalmyk breed of cattle in the conditions of the Southern Urals and Western Kazakhstan. Orenburg: IPK «Gazprompechat», LLC «Orenburggazpromservis», 2001. 384 p.
4. Genetic and phenotypic relations associated with preweaning and postweaning growth of Hereford bulls and heifers / R.M. Koch, L.V. Cundiff, K.E. Gregory, G.E. Dickerson // Journal of Animal Science 1973. 36. No. 2. 235-239.
5. Murrey R. Beef cattle selection // Ontario ministry of Agr. and Food. 1974. 420. 31. P. 1-2.
6. Minish G., Fox D. Beef production in the USA: beef cattle / translated from English by O.V. Mishchikhi; ed. and foreword. A.V. Cherekaeva. M.: Agropromizdat, 1986. 478 p.
7. Kryuchkov V.D. Selection and genetic methods for improving the livestock of the Kazakh-Kazakh white-headed breed: author. dis. ... dr. agr. sciences. Almaty, 1994. 48 p.
8. Cherekaev A.V. Beef cattle: breeds, technology, herd management. M., 2010. 218 p.
9. Kuznetsov V.M. Methods of breeding animals with an introduction to the theory of BLAP. Kirov: Zonal NIISH of the Northeast, 2003. 358 p.
10. Prahov L.P. Estimation of beef bulls by the quality of their progeny and testing of bulls according to the intensity of growth, payment for food, meat forms: method. instructions. M.: 1972. 18 p.
11. Organization of beef cattle breeding using the selection of growth rate and feed costs: method. Instructions / VNIIMS. Orenburg, 1976. 26 p.
12. Garmaev D.T.S., Dugdanov D.D-D. Assessment of bulls of the Kazakh white-headed breed by their own productivity // Zootekhniya. 2009. No. 3. P. 5-6.
13. Bagriy B. Evaluation of producers of meat breeds on their own productivity and quality of offspring // Dairy and Beef Cattle Breeding. 1984. No. 4. P. 35-38.
14. Mason A. Genetic improvement of beef cattle // Agriculture beyond Russia. 1972. No. 10. P. 22-25.
15. Zavertyaev B.P. Determination of the accuracy of assessing the genotype of bulls depending on the number of daughters and the heritability of trait. // Bulletin of the Research Institute of Breeding and Genetics of Farm Animals. L., 1976. Vol. 21. P. 29-31.
16. Genetic bases of animal breeding / V.L. Petukhov, L.K. Ernst, I.I. Gudilin et al. M.: Agropromizdat, 1989. 448 p.

Хайнацкий Валерий Юрьевич, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории молекулярно-генетических исследований и металломики в животноводстве ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук», 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8-9225-33-67-59

Поступила в редакцию 5 марта 2019 года