

ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА И ФАКТОРА КОРМЛЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ БЫЧКОВ В УСЛОВИЯХ КАЛМЫКИИ

Х.А. АМЕРХАНОВ¹, Ф.Г. КАЮМОВ², Н.П. ГЕРАСИМОВ², Р.Ф. ТРЕТЬЯКОВА²

¹ Министерство сельского хозяйства РФ;

² Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН)

В Республике Калмыкия проводится работа, предполагающая получение помесного потомства от скрещивания калмыцких коров и быков-производителей породы абердин-ангусская красной масти американской селекции. В настоящее время получено уже второе поколение помесей. Целью исследований являлось изучение влияния генетических и паратипических факторов на продуктивность бычков калмыцкой породы и её помесей с красными аб-ергин-ангусами американской селекции при оценке их по собственной продуктивности на фоне разного уровня кормления. Комплектация подопытных групп происходила из новорожденного молодняка в зависимости от происхождения: I группа – чистопородные калмыцкие бычки, II группа – помеси 1^{го} поколения красный абердин-ангус × калмыцкая порода, III группа – помеси 2^{го} поколения красный абердин-ангус × калмыцкая порода. В первом опыте испытание по собственной продуктивности бычков проводили при интенсивном уровне кормления. Во втором опыте животные аналоги по происхождению проходили племенную оценку при умеренном уровне рационов. При интенсивном кормлении межгрупповая разница по живой массе в 15 месяцев составляла 35,4–47,3 кг. При ограничении питательной ценности рациона улучшающий эффект гетерогенного подбора варьировал в пределах 20,4–30,8 кг. Среднесуточный прирост при обильном кормлении в течение испытательного периода характеризовался достоверной межгрупповой разностью на уровне 109,8–163,6 г в пользу помесного молодняка. Проведение оценки продуктивности на умеренном рационе значительно повлияло на размах изменчивости между генотипами как в абсолютном, так и в относительном выражении. Превосходство гетерогенных генотипов сократилось до 34,5–68,6 г. На формирование признаков отбора при испытании по собственной продуктивности установлено влияние наследственных и паратипических факторов. Однако их доля влияния на отдельные селекционируемые признаки различна. Весовой рост подвергался наиболее значительной детерминацией организованных факторов. Обеспечение полноценного уровня кормления способствовало более полной реализации генетического потенциала продуктивности, подтверждаемой максимальной дифференциацией подопытных животных по отдельным параметрам. Напротив, на фоне умеренного рациона происходит некоторое выравнивание селекционных индексов между группами к среднему популяционному значению.

Ключевые слова: калмыцкая порода, красный ангус, помеси, генотип, кормление, племенная ценность.

Введение

Мясное скотоводство России в последнее время всё шире использует племенной материал импортной селекции для повышения генетического потенциала продуктивности отечественных стад. Такая практика позволяет в короткие сроки создать высокоценные и конкурентоспособные стада, что зачастую оправдывает инвестицию немалых средств [11, 13, 14, 17]. Однако многообразие эколого-климатических зон, в которых занимаются разведением мясного скота, накладывают определённые требования к приспособленности и адаптационным свойствам завозимого поголовья и племенного материала. При недостаточной выраженности перечисленных качеств реализация высокого генетического потенциала будет затруднена лимитирующими факторами внешней среды [6, 15, 22].

Отечественные мясные породы скота лишены необходимости к акклиматизации, они отличаются неприхотливостью к условиям выращивания и демонстрируют превосходные воспроизводительные способности при достаточно умеренном уровне продуктивности [2, 19]. Среди племенных ресурсов России калмыцкая порода характеризуется целым рядом уникальных качеств, которые предопределили её повсеместное распространение. В то же время по продуктивному потенциалу она не может в полной мере конкурировать с классическими британскими и европейскими континентальными аналогами. В связи с этим целесообразно сочетать ценные свойства местного и импортного генотипа посредством межпородного скрещивания и создать на основе комплементарности новый наследственный комплекс, способный реализовать генетический потенциал продуктивности в суровых условиях выращивания [11, 16].

Подобная работа проводится в Республике Калмыкия, предполагающая получение помесного потомства от скрещивания калмыцких коров и быков-производителей породы красный абердин-ангус американской селекции. В настоящее время получено уже второе поколение помесей. Маточное поголовье комбинированного генотипа прекрасно чувствует себя на естественных пастбищах сухостепной зоны, а воспроизводительные качества не уступают чистопородным аналогам. Однако генетический потенциал бычков на основе испытания их по собственной продуктивности до сих пор не изучен. При этом в силу природных особенностей Республики Калмыкия относят к районам с рискованным земледелием, что неизбежно сказывается на стабильности кормовой базы, требующей дополнительной оценки устойчивости полученных генотипов к условиям разной кормообеспеченности.

Таким образом, целью исследований являлось изучение влияния генетических и паратипических факторов на продуктивность бычков калмыцкой породы и её помесей с красными абердин-ангусами американской селекции при оценке по собственной продуктивности на фоне разного уровня кормления.

Материал и методы исследований

Испытание по собственной продуктивности проведено в ООО «Агрофирма Аду-чи» Республики Калмыкия в двух организованных экспериментах на трёх группах (по 40 гол.) бычков. Комплектация подопытных групп происходила из новорожденного молодняка в зависимости от происхождения: I группа – чистопородные калмыцкие бычки, II группа – помеси 1^{го} поколения красный абердин-ангус × калмыцкая порода, III группа – помеси 2^{го} поколения красный абердин-ангус × калмыцкая порода. При этом быки-производители красный абердин-ангус относились к американской селекции. Постановку животных на контрольное выращивание осуществляли после отъёма от матерей в 8-месячном возрасте. В первом опыте испытание по собственной продуктивности бычков проводили при интенсивном уровне кормления. Во втором опыте

животные аналоги по происхождению проходили оценку продуктивности при умеренном уровне рационов. Племенные качества молодняка изучались в конце контрольного выращивания (возраст 15 месяцев) по живой массе, прижизненной оценке мясных форм, балльной оценке экстерьера и телосложения, а также по среднесуточному приросту с 8 до 15-месячного возраста в соответствии с «Порядком и условиями оценки быков-производителей мясных пород по собственной продуктивности и качеству потомства» [16]. Бычки разного происхождения подразделялись на подгруппы при постановке на испытание по собственной продуктивности в соответствии с различным уровнем рационов кормления. Первый вариант оценки проведён на 3 группах (n=20 гол. каждая) на интенсивном рационе, второй вариант оценки – на 3 группах животных-аналогов по происхождению (n=20 гол. каждая) при умеренном кормлении.

Состав рационов для бычков балансировали в зависимости от сезона года и запланированного уровня кормления из кормов собственного производства. Интенсивный уровень предполагал скармливание в период 8–12 месяцев сена разнотравного – 10 кг, соломы – 2 кг, концентрированных кормов – 3 кг. Возрастной период 13–15 месяцев совпал с весенне-летним сезоном года. На этом этапе основным кормом являлась зелёная масса естественных пастбищ с подкормкой концентратами в количестве 2 кг. При умеренном уровне кормления снижение питательности рационов осуществляли за счёт ограниченного включения концентратов. В период с 8 до 12 месяцев бычкам обеспечивали рацион по составу подобный первому опыту, однако количество концентратов сократили до 1,5 кг на голову в сутки. В весенне-летний сезон подопытный молодняк умеренного кормления дополнительную подкормку концентрированными кормами не получал, а единственным кормом являлась зелёная масса. -

Влияние уровня кормления на развитие племенных качеств молодняка разных генотипов изучали дисперсионным анализом с использованием процедуры ANOVA программы Statistica 10.0 по следующей модели:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + e_{ij}$$

где:

Y_{ij} – значение анализируемого показателя,

μ – популяционное значение,

A_i – эффект $i^{\text{ого}}$ генотипа животных (1, 2, 3),

B_j – эффект $j^{\text{ого}}$ уровня кормления (1, 2),

$(AB)_{ij}$ – взаимодействие генотип x уровень кормления

e_{ij} – случайная ошибка.

Влияние наследственности определяли по формуле:

$$\eta_g^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_{\text{общ}}^2}$$

где:

σ_g^2 – дисперсия признака, обусловленная наследственностью;

$\sigma_{\text{общ}}^2$ – общая дисперсия признака.

Влияние уровня кормления определяли по формуле:

$$\eta_p^2 = \frac{\sigma_p^2}{\sigma_{\text{общ}}^2}$$

где:

σ_p^2 – дисперсия признака, обусловленная уровнем кормления;

$\sigma_{\text{общ}}^2$ – общая дисперсия признака.

Результаты исследования

Скрещивание калмыцких коров с быками-производителями красной абердин-ангусской породы американской селекции способствовало получению более тяжелых телят к отъёму от матерей (табл. 1).

Так, живая масса помесных бычков превышала средний показатель чистопородных животных на 12,1–16,2 кг (6,12–8,29%; $P < 0,01–0,001$). Таким образом, при постановке бычков на испытание по собственной продуктивности начальные весовые кондиции были различными, но изменчивость изучаемого показателя внутри отдельных генотипов была недостоверна. Организация интенсивного кормления на контрольный период выращивания позволила увеличить межгрупповую разницу по живой массе у 15-месячного молодняка до 35,4–47,3 кг (8,68–11,27%; $P < 0,001$). Фактор ограничения питательной ценности рациона лимитировал улучшающий эффект гетерогенного подбора на уровне 20,4–30,8 кг (5,47–8,26%; $P < 0,01–0,001$). Менее выраженное превосходство бычков комбинированной наследственности в условиях умеренного кормления связано с разной реакцией организма изучаемых генотипов на организованный фактор. При этом особи с высоким генетическим потенциалом продуктивности (помеси 1-го и 2-го поколения красных абердин-ангуссов) демонстрировали наиболее существенную потерю в весовой росте, при организации умеренного уровня кормления, на 34,7–36,2 кг (8,83–8,97%; $P < 0,001$). Аналогичные изменения по живой массе, отмечаемые у чистопородных бычков, составляли 19,7 кг (5,29%; $P < 0,01$)

Таблица 1

Характеристика бычков при оценке по собственной продуктивности на фоне разного уровня кормления

| Признак отбора | Группа | | | В среднем |
|--------------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------|
| | I | II | III | |
| Интенсивный уровень кормления | | | | |
| Живая масса в 8 мес. | 197,8±2,24 ^b | 209,9±2,97 ^a | 210,3±2,74 ^a | 206,0±1,69 |
| Живая масса в 15 мес. | 392,4±4,74 ^b | 427,8±4,94 ^a | 439,7±5,81 ^a | 420,0±3,94 |
| Среднесуточный прирост 8–15 мес. | 913,4±19,65 ^b | 1023,2±18,51 ^a | 1077,0±27,34 ^a | 1004,6±15,39 |
| Прижизненная оценка мясных форм | 51,2±0,55 ^b | 54,0±0,66 ^a | 56,1±0,91 ^a | 53,8±0,49 |
| Высота в крестце | 121,1±0,55 ^b | 123,2±0,78 | 124,3±0,65 ^a | 122,9±0,42 |
| Оценка экстерьера и телосложения | 17,9±0,42 | 18,4±0,47 | 18,8±0,37 | 18,4±0,24 |
| Комплексный индекс | 94,3±1,45 ^b | 101,0±1,47 ^a | 104,7±1,80 ^a | 100,0±1,06 |
| Умеренный уровень кормления | | | | |
| Живая масса в 8 мес. | 195,5±2,13 ^b | 208,5±2,94 ^a | 211,7±2,59 ^a | 205,3±1,72 |
| Живая масса в 15 мес. | 372,7±4,31 ^b | 393,1±4,77 ^a | 403,5±4,92 ^a | 389,8±3,13 |
| Среднесуточный прирост 8–15 мес | 831,9±16,24 ^b | 866,4±17,18 | 900,5±21,84 ^a | 866,3±11,16 |
| Прижизненная оценка мясных форм | 50,9±0,47 | 52,8±0,77 | 52,5±0,64 | 52,1±0,38 |
| Высота в крестце | 120,5±0,64 ^b | 122,6±0,76 | 123,9±0,62 ^a | 122,3±0,43 |
| Оценка экстерьера и телосложения | 17,2±0,62 | 18,3±0,41 | 18,0±0,40 | 17,8±0,28 |
| Комплексный индекс | 96,6±1,68 ^b | 101,3±1,48 | 102,3±1,70 ^a | 100,0±0,97 |

Примечание: значения в строках с разными верхними индексами различаются $P < 0,05$

Интенсивность весового роста при обильном кормлении в течение испытательного периода характеризовалась достоверной межгрупповой разностью на уровне 109,8–163,6 г (12,02–17,91%; $P < 0,01–0,001$) в пользу помесного молодняка. Проведение оценки продуктивности при умеренном рационе значительно повлияло на размах изменчивости между генотипами как в абсолютном, так и в относительном выражении. Превосходство гетерогенных генотипов сократилось до 34,5–68,6 г (4,15–8,25%; $P > 0,05$, $P < 0,05$). Это также связано с различной силой модифицирующего воздействия условий выращивания на реализацию потенциала продуктивности. Так, указанный модифицирующий эффект варьировал в пределах 81,5–176,5 г (9,80–19,60%; $P < 0,01–0,001$), при минимуме у калмыцких бычков и максимуме у помесей 2-го поколения красных абердин-ангуссов.

Главной задачей организации гетерогенного подбора с участием калмыцких и абердин-ангусских родителей наряду с улучшением продуктивности являлось совершенствование экстерьерных характеристик у отечественного скота. Результаты свидетельствуют о достоверном влиянии насыщения генотипа калмыцкого скота кровью красных абердин-ангуссов американского происхождения на формирование гармоничного телосложения типичного для скота мясных пород с хорошо развитой мускулатурой, особенно в задней трети туловища. Однако наиболее выражен улучшающий эффект на фоне обильного кормления. В то время как ограничение рациона по питательности нивелирует межгрупповую разницу.

Более объективно изменения в экстерьере характеризует относительная высокорослость помесного потомства, оцениваемая по величине промера «высота в крестце». Так, исследованиями зафиксировано укрупнение комбинированных генотипов на 2,1–3,2 см (1,73–2,64%; $P > 0,05$, $P < 0,01$) по сравнению с чистопородными бычками. Причём смена условий в организованном факторе не оказала существенного влияния на величину межгрупповой разницы и на ранг распределения изучаемых генотипов. Развитие периферического отдела скелета более устойчиво к воздействию паратипического фактора по сравнению с изменчивостью весового роста. Так, снижение по высоте в крестце составило 0,4–0,6 см (0,32–0,50%; $P > 0,05$) относительно испытания при полноценном кормлении.

Итоговый параметр племенной ценности у бычков также варьировал в зависимости от породности и условий выращивания. Межгрупповая дистанция по комплексному индексу при организации интенсивного рациона составляла 6,7–10,4% ($P < 0,05–0,001$). Минимальный критерий оценки установлен у чистопородного молодняка калмыцкой породы. Сокращение питательности рациона сопровождалось некоторым выравниванием различий между изучаемыми генотипами до 4,7–5,7% ($P > 0,05$, $P < 0,05$).

Таким образом, на формирование признаков отбора при испытании по собственной продуктивности установлено влияние наследственных и паратипических факторов. Однако их доля влияния на отдельные селекционируемые признаки различна (табл. 2).

Весовой рост подвергался наиболее значительной детерминацией организованных факторов, что сопровождалось минимальным эффектом случайных (нефиксированных) воздействий на его изменчивость. Так, уровень кормления достоверно ($P < 0,001$) обуславливал вариабельность живой массы в 15-месячном возрасте на 23,40% и среднесуточный прирост за период 8–15 мес. на 30,97%.

Статистически значимая детерминация ($P < 0,01$) от поступления в организм питательных веществ и энергии установлена по прижизненной оценке мясных форм – 6,13%. Кроме того, установлено совместное влияние организованных факторов (4,02%; $P < 0,05$) на формирование статей экстерьера, что было связано с изменением ранга распределения подопытных животных по изучаемому параметру оценки.

Влияние факторов наследственности и кормления на вариабельность признаков отбора мясного скота, %

| Признак отбора | Фактор | | | |
|----------------------------------|----------|-----------|------------------------|-----------|
| | генотип | кормление | генотип × кормление | случайный |
| Живая масса в 8 мес. | 23,56*** | 0,08 | 0,36 | 76,00 |
| Живая масса в 15 мес. | 27,66*** | 23,40*** | 1,44 | 47,50 |
| Среднесуточный прирост 8–15 мес. | 14,81*** | 30,97*** | 2,71 | 51,52 |
| Прижизненная оценка мясных форм | 15,96*** | 6,13** | 4,02* | 73,89 |
| Высота в крестце | 17,85*** | 0,79 | 0,00 | 81,45 |
| Оценка экстерьера и телосложения | 3,32 | 1,81 | 0,63 | 94,24 |
| Комплексный индекс | 18,92*** | 0,00 | 1,45 | 79,63 |

Однако анализ полученных данных свидетельствует, что повышение генетического потенциала методом комбинирования наследственности способно оказать более существенное воздействие на продуктивные качества животных. Так, доля наследственной изменчивости по большинству признаков отбора бычков при оценке по собственной продуктивности была высокодостоверна ($P < 0,001$). В частности, минимальная детерминация генотипом среднесуточного прироста (14,81%) объясняется значительным замедлением скорости весового роста при сокращении питательности рациона. В то же время величина живой массы в 8 и 15-месячном возрасте максимально определяется наследственностью животных – на 23,56–27,66 %. Воздействие генотипа на линейный рост молодняка также занимает значительную долю (17,85%) в общей фенотипической изменчивости признака, а, учитывая невысокую вариабельность высоты в крестце под влиянием паратипических факторов, на величину промера целесообразно ориентироваться как на один из основных критериев оценки при испытании молодняка по собственной продуктивности.

В следствие того, что калькуляция комплексного индекса проводится на фоне сравнения показателя индивидуального развития особи в сравнении со сверстниками в конкретных условиях выращивания, изучаемый параметр отбора не зависит от системы кормления. Однако влияние происхождения молодняка на величину изучаемого показателя достаточно велико и составляет 18,92% ($P < 0,001$).

Единственным признаком отбора при испытании бычков по собственной продуктивности, детерминация изменчивости которого сильно (на 94,24%) подвержена случайным факторам, является оценка экстерьера и телосложения. Таким образом, проводить селекцию мясного скота по указанному критерию отбора затруднительно.

Индексация признаков отбора племенных бычков в селекционные индексы показала сильную зависимость их вариабельности от условий кормления (рис. 1). Так, проведение оценки племенной ценности молодняка при обильном рационе способствовало расширению диапазона внутри- и межгрупповой изменчивости селекционных индексов. Это способствовало увеличению селекционного дифференциала, что неизбежно повлияет на эффективность отбора и обеспечит значительный прогресс генетического потенциала продуктивности в мясных стадах.

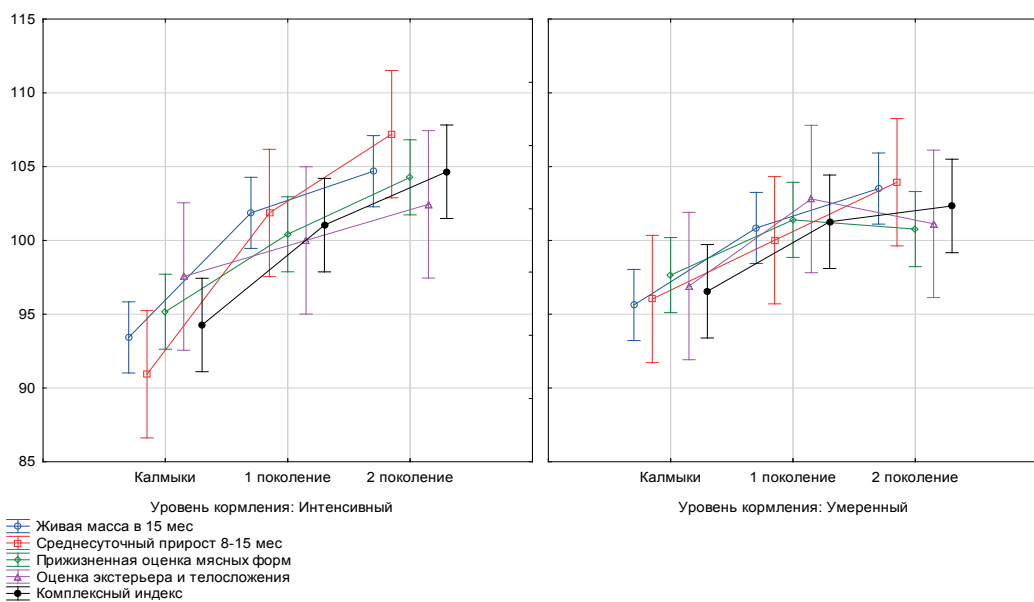


Рис. 1. Изменчивость селекционных индексов у бычков разных генотипов

Ограничение в поступлении питательных веществ в организм испытуемых бычков, напротив, негативно сказалось на размахе в изменчивости изучаемых критериев отбора по племенным качествам. Хотя ранг распределения разных генотипов не поменялся, величины селекционных индексов подопытных групп стремились к срединному значению (100%) выраженности критериев отбора. При этом некоторое преимущество получают особи с меньшим генетическим потенциалом продуктивности и с низкой племенной ценностью. Реализация ценных наследственных ресурсов наиболее требовательна к условиям выращивания.

Обсуждение полученных результатов

Изучая многочисленные факторы негенетической природы, определяющие реализацию генетического потенциала мясного скота, главную роль отводят уровню и качеству кормления [7, 20, 21]. Рост, развитие и функциональная деятельность тканей и органов тела являются результатом поступления питательных веществ и энергии с рационом. К тому же доказано неодинаковое использование кормовых веществ животными, различающимися генетическим потенциалом продуктивности, что обусловлено особенностями метаболических процессов в их организме [9].

Для повышения точности оценки племенной ценности чистопородных калмыцких бычков и помесей от бычков-производителей породы красный аберд ин-ангус первого и второго поколений проведено испытание по собственной продуктивности на фоне разного уровня кормления. Ставилась задача по научно обоснованному использованию неприхотливости к условиям кормления, присущее калмыцким животным, и генетического потенциала мясной продуктивности красных абердин-ангусов в новом наследственном комплексе у особей создаваемого генотипа на основе комплементарного наследования от родительских форм. Похожий опыт и результаты получены отечественными селекционерами при выведении русской комолой породы. Разработанная схема поглотительного скрещивания калмыцкого поголовья абер-

дин-ангусской породой до четвёртого поколения позволило получить животных, превосходящих чистопородных сверстников исходных генотипов на 10–15% и 6–8% соответственно. При этом молодняк русской комолой породы хорошо адаптирован к самым разнообразным зонам нашей страны [1].

Дополнительным аргументом нашей рабочей гипотезы является опыт выведения казахской белоголовой породы, являющийся классическим примером сочетания генофонда аборигенных животных путём поглотительного скрещивания с высокопродуктивной специализированной мясной породой для совершенствования акклиматизационных качеств [12]. Кроме того, зарубежные исследователи активно используют адаптационные способности к жаркому тропическому климату браманского скота в системе межпородного скрещивания [23, 24, 25].

Анализ результатов оценки по собственной продуктивности свидетельствует о достоверном ($P < 0,01-0,001$) превосходстве помесей второго поколения красных абердин-ангусов относительно чистопородных сверстников по развитию селекционируемых признаков (за исключением оценки экстерьера и телосложения), независимо от уровня кормления. Вместе с тем потомки быков-производителей американской селекции унаследовали ценный технологический признак – комолость.

Дисперсионным анализом выявлено, что фактор кормления по-разному воздействует на различные признаки отбора. Достоверное влияние ($P < 0,01-0,001$) вариант рациона оказывал на изменчивость живой массы, среднесуточный прирост и прижизненную оценку мясных форм. Генотип с высоким уровнем статистической значимости детерминировал межгрупповые различия по большинству параметров селекции. Результаты свидетельствуют о возможности проведения успешной селекционно-племенной работы, направленной на повышение генетического потенциала продуктивности мясного скота [3, 4, 5, 8].

Выводы

Испытание по собственной продуктивности бычков при создании нового генотипа мясного скота на основе комплементарного взаимодействия калмыцкой породы и красных абердин-ангуссов показало достоверное превосходство F_2 потомства по признакам отбора независимо от условий кормления. Обеспечение полноценного уровня кормления способствовало более полной реализации генетического потенциала продуктивности, подтверждаемой максимальной дифференциацией подопытных животных по отдельным параметрам. Напротив, на фоне умеренного рациона происходит некоторое выравнивание селекционных индексов между группами животных к среднему популяционному значению.

Библиографический список

1. *Амерханов А.А., Каюмов Ф.Г., Макаев Ш.А.* Новая порода крупного рогатого скота – русская комолоя // Зоотехния, 2008. № 4. С. 2–3.
2. *Амерханов Х.А., Каюмов Ф.Г.* Генетические ресурсы мясного скота в Российской Федерации // Молочное и мясное скотоводство, 2011. № S1. С. 3–6.
3. *Амерханов Х.А., Хайнацкий В.Ю., Каюмов Ф.Г.* К вопросу о проверке быков-производителей по качеству потомства в мясном скотоводстве // Молочное и мясное скотоводство, 2011. № 2. С. 2–5.
4. *Амерханов Х.А., Хайнацкий В.Ю., Каюмов Ф.Г., Тюлебаев С.Д.* Эффективность отбора производителей по собственной продуктивности в мясном скотоводстве // Молочное и мясное скотоводство, 2011. № 3. С. 2–5.

5. Белоусов А.М., Дубовскова М.П. Использование селекционно-генетических параметров при совершенствовании герефордов // Зоотехния, 2001. № 12. С. 5–7.
6. Буравов А.Ф., Салихов А.А., Косилов В.Ю., Никонова Е.А. Потенциал мясной продуктивности симментальского скота, разводимого на Южном Урале // Молочное и мясное скотоводство, 2011. № 1. С. 18–19.
7. Джуламанов К.М. Влияние отдельных факторов внешней среды на весовой рост бычков казахской белоголовой породы // Вестник мясного скотоводства, 2006. Т. 1. № 59. С. 76–79.
8. Джуламанов К.М., Дубовскова М.П. Совершенствование приёмов и методов селекции быков герефордской породы // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук, 2007. № 4. С. 86–88.
9. Джуламанов К.М., Колтаков В.И. Эффективность отбора мясных коров по продуктивности // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук, 2014. № 1. С. 55–57.
10. Каюмов Ф.Г., Шевхужев А.Ф. Состояние и перспективы развития мясного скотоводства в России // Зоотехния, 2016. № 11. С. 2–6.
11. Косилов В.И., Мироненко С.И., Никонова Е.А. Продуктивные качества бычков чёрно-пёстрой и симментальской пород и их двух- трехпородных помесей // Молочное и мясное скотоводство, 2012. № 7. С. 8–11.
12. Макаев Ш.А., Фомин В.Н., Гонтюров В.А. Итоги полувековой селекционно-племенной работы с казахским белоголовым скотом Поволжья // Вестник мясного скотоводства, 2010. Т. 1. № 63. С. 41–44.
13. Мирошников С.А., Хайнацкий В.Ю., Мазуровский Л.З. Стратегия развития отрасли мясного скотоводства Оренбургской области // Вестник мясного скотоводства, 2009. Т. 2. № 62. С. 3–14.
14. Мирошников С.А. Отечественное мясное скотоводство: проблемы и решения // Вестник мясного скотоводства, 2011. Т. 3. № 64. С. 7–12.
15. Панин В.А. Генетические особенности формирования мясной продуктивности бычков-кастратов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2017. № 2 (64). С. 129–131.
16. Порядок и условия проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота мясного направления продуктивности / Х.А. Амерханов и др. М., 2012.
17. Проект «Концепции устойчивого развития мясного скотоводства в Российской Федерации на период до 2030 года» / Х.А. Амерханов, С.А. Мирошников, Р.В. Костюк, И.М. Дунин, Г.П. Легошин // Вестник мясного скотоводства. 2017. № 1 (97). С. 7–12.
18. Селионова М.И., Дубовскова М.П. Создание нового заводского типа мясного крупного рогатого скота «Дмитриевский» // Вестник российской сельскохозяйственной науки, 2017. № 2. С. 56–59.
19. Стрекозов Н.И., Легошин Г.П., Половинко Л.М., Бурка В.С., Куц Е.Д., Каюмов Ф.Г., Амерханов Х.А., Шапочкин В.В. Устойчивая производственная система получения говядины на основе отечественных мясных пород скота // Зоотехния, 2007. № 3. С. 2–4.
20. Тагиров Х.Х., Гизатова Н.В. Факторы, влияющие на мясную продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Х.Х. Тагиров, Н.В. Гизатова // Вестник мясного скотоводства, 2009. Т. 2. № 62. С. 164–171.
21. Титова С.В., Кузнецов В.М. Влияние паратипических и генетических факторов на молочную продуктивность чёрно-пёстрого скота // Аграрная наука Евро-Северо-Востока, 2005. № 6. С. 94–97.
22. Феклин И.Е., Мирошников С.А., Мазуровский Л.З. Основные направления

в селекции и воспроизводстве мясного скота в хозяйствах Челябинской области // Зоотехния, 2008. № 5. С. 2–6.

23. *Pribadi L.W, Maylinda S, Nasich M, Suyadi S.* 2014. Prepubertal growth rate of Bali cattle and its crosses with Simmental breed at lowland and highland environment, IOSR J Agric Vet Sci 7 (2): 52–59.

24. *Williams A.R., Frankez D.E., Saxton A.M., Tune J.W.* Two-, three- and four-breed rotational crossbreeding of beef cattle: reproductive traits // J. Anim. Sci. 1990. 68:1536–1546.

25. *Wyatt W.E., Bidner T.D., Humes P.E., Franke D.E., Blouin D.C.* Cow-calf and feedlot performances of brahman-derivative breeds // J Anim Sci 2002;80(12):3037-45.

IMPACT OF GENOTYPE AND FEEDING FACTOR ON THE BREEDING VALUE OF PUREBRED AND CROSSBREED BULL-CALVES IN KALMYKIA

Kh.A. AMERKHANOV¹, F.G. KAYUMOV², N.P. GERASIMOV²,
R.F. TRET'YAKOVA²

(¹ Ministry of Agriculture of the Russian Federation;

² Federal Scientific Center of Biological Systems and Agrotechnologies at the Russian Academy of Sciences)

The work on the breeding of crossbred offsprings from the mating of Kalmyk dams and Red Angus sires of American breeding is carried out in the Republic of Kalmykia. Recently the second generation of crossbreds has been produced. The aim of the research was to study the influence of genetic and paratypic factors on the breeding value of Kalmyk bull-calves and their crosses with Red Angus of American selection by the assessing their own productivity against a background of different feeding levels. The experimental groups included newborn calves depending on the origin: Group I - Kalmyk purebred bull-calves, Group II – the first generation crosses of Red Angus × Kalmyk breed, Group III – the second generation crosses of Red Angus × Kalmyk breed. In the first experiment, the productivity of bull-calves was tested at an intensive level of feeding. In the second experiment, animals of similar origin have undergone breeding evaluation with a moderate level of diets. Under intensive feeding, the between-group difference in live weight amounted to 35,4-47,3 kg at 15 months of age. The improving effect of heterogeneous selection varied within 20,4-30,8 kg at the restriction of nutritious value in ration. The average daily gain was characterized by a reliable intergroup difference at the level of 109.8-163.6 g in favor of the crosses being offered abundant feeding during the test period. The breeding value evaluation on a moderate diet significantly influenced the range of variability between genotypes, both in absolute and relative terms. The superiority of heterogeneous genotypes decreased to 34.5-68.6 g. The influence of hereditary and paratypical factors on the formation of breeding traits during the testing of their own productivity was established. However, their effect on the separate breeding traits was different. Weight gain was most significantly determined by organized factors. Ensuring a full level of feeding contributed to a more complete genetic capacity realization in productivity, which was confirmed by the maximum differentiation of tested animals by individual parameters. On the contrary, there has been observed a kind of alignment of breeding indices between groups to the average population value against the background of a moderate diet.

Key words: Kalmyk breed, Red Angus, crossbreds, genotype, feeding, breeding value.

References

1. *Amerkhanov A.A., Kayumov F.G., Makayev Sh.A.* Novaya poroda krupnogo rogatogo skota – russkaya komolaya [The new meat breed of horn cattle – the Russian Hornless breed] // *Zootekhnika*, 2008. No. 4. Pp. 2–3.
2. *Amerkhanov Kh., Kayumov F.* Geneticheskie resursy myasnogo skota v Rossiyskoy Federatsii [Beef cattle genetic resources in the Russian Federation] // *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, 2011. No. S1. Pp. 3–6.
3. *Amerkhanov Kh., Khaynatskiy V., Kayumov F.* K voprosu o proverke bykov-proizvoditeley po kachestvu potomstva v myasnom skotovodstve [On the assessment of beef sires by their progeny] // *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, 2011. No. 2. Pp. 2–5.
4. *Amerkhanov Kh., Khaynatskiy V., Kayumov F., Tyulebaev S.* Effektivnost' otbora proizvoditeley po sobstvennoy produktivnosti v myasnom skotovodstve [Efficiency of the selection of sires by their productivity in beef cattle breeding] // *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, 2011. No. 3. Pp. 2–5.
5. *Belousov A.M., Dubovskova M.P.* Ispol'zovanie selektsionno-geneticheskikh parametrov pri sovershenstvovanii gerefordov [Using selection-genetical characteristics in Hereford perfection] // *Zootekhnika*, 2001. No. 12. Pp. 5–7.
6. *Buravov A., Salikhov A., Kosilov V., Nikonova Ye.* Potentsial myasnoy produktivnosti simmental'skogo skota, razvodimogo na Yuzhnom Urale [Meat efficiency capacity of Simmental cattle bred in the Southern Urals] // *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, 2011. No. 1. Pp. 18–19.
7. *Dzhulamanov K.M.* Vliyaniye otdel'nykh faktorov vneshney sredy na vesovoy rost bychkov kazakhskoy belogolovoy porody [The influence of some environmental factors on the weight gain of the Kazakh white-headed bulls] // *Vestnik myasnogo skotovodstva*, 2006. Vol. 1. No. 59. Pp. 76–79.
8. *Dzhulamanov K.M., Dubovskova M.P.* Sovershenstvovanie priemov i metodov selektsii bykov gerefordskoy porody [Improving the practice and breeding methods of Hereford bulls] // *Vestnik Rossiyskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk*, 2007. No. 4. Pp. 86–88.
9. *Dzhulamanov K.M., Kolpakov V.I.* Effektivnost' otbora myasnykh korov po produktivnosti [Efficiency of selecting meat cows by productivity] // *Vestnik Rossiyskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk*, 2014. No. 1. Pp. 55–57.
10. *Kayumov F.G., Shevkhuzhev A.F.* Sostoyaniye i perspektivy razvitiya myasnogo skotovodstva v Rossii [Current state and perspectives of beef cattle breeding development in the Russia] // *Zootekhnika*, 2016. No. 11. Pp. 2–6.
11. *Kosilov V., Mironenko S., Nikonova E.* Produktivnye kachestva bychkov chernopestroy i simmental'skoy porod i ikh dvukh- trekhporodnykh pomesey [Performance of bulls of the Black-and-White and Simmental breeds and their two- and three-breed crosses] // *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, 2012. No. 7. Pp. 8–11.
12. *Makaev Sh.A., Fomin V.N., Gontyurev V.A.* Itogi poluvekovoy selektsionno-plemennoy raboty s kazakhskim belogolovym skotom Povolzh'ya [The results of half-century selection-breeding work with the Kazakh white-headed cattle of the Volga region] // *Vestnik myasnogo skotovodstva*, 2010. Vol. 1. No. 63. Pp. 41–44.
13. *Miroshnikov S.A., Khaynatskiy V.Yu., Mazurovskiy L.Z.* Strategiya razvitiya otrasli myasnogo skotovodstva Orenburgskoy oblasti [The beef cattle development strategy in the Orenburg region] // *Vestnik myasnogo skotovodstva*, 2009. Vol. 2. No. 62. Pp. 3–14.
14. *Miroshnikov S.A.* Otechestvennoe myasnoe skotovodstvo: problemy i resheniya [Domestic beef cattle breeding: problems and solutions] // *Vestnik myasnogo skotovodstva*, 2011. Vol. 3. No. 64. Pp. 7–12.

15. *Panin V.A.* Geneticheskie osobennosti formirovaniya myasnoy produktivnosti bychkov-kastratov [Genetic peculiarities of beef productivity formation in castrated steers] / V.A. Panin // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2017. No. 2 (64). Pp. 129–131.

16. Poryadok i usloviya provedeniya bonitirovki plemennogo krupnogo rogatogo skota myasnogo napravleniya produktivnosti [The procedure and conditions for breeding value estimation of purebred beef cattle]. Amerkhanov Kh.A., editor. Moscow: FGBNU “Rosinformagrotekh”, 2012. 38 p.

17. Proekt “Kontseptsii ustoychivogo razvitiya myasnogo skotovodstva v Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda” [Draft concept for the sustainable development of beef cattle breeding in the Russian Federation for the period up to 2030] / Kh.A. Amerkhanov, S.A. Miroshnikov, R.V. Kostyuk, I.M. Dunin, G.P. Legoshin // *Vestnik myasnogo skotovodstva*, 2017. No. 1 (97). Pp. 7–12.

18. *Selionova M.I., Dubovskova M.P.* Sozdanie novogo zavodskogo tipa myasnogo krupnogo rogatogo skota «Dmitrievskiy» [Developing of the new “Dmitrievskiy” breed type of beef cattle] // *Vestnik rossiyskoy sel'skokhozyaystvennoy nauki*, 2017. No. 2. Pp. 56–59.

19. *Strekozov N.I., Legoshin G.P., Polovinko L.M., Burka B.C., Kushch E.D., Kayumov F.G., Amerkhanov Kh.A., Shapochkin B.B.* Ustoychivaya proizvodstvennaya sistema polucheniya govyadiny na osnove otechestvennykh myasnykh porod skota [A stable production system of beef production on the basis of domestic beef cattle breeds] // *Zootekhnika*, 2007. No. 3. Pp. 2–4.

20. *Tagirov Kh.Kh., Gizatova N.V.* Faktory, vliyayushchie na myasnuyu produktivnost' molodnyaka krupnogo rogatogo skota [Factors which influence on meat productivity of beef young cattle] / Kh.Kh. Tagirov, N.V. Gizatova // *Vestnik myasnogo skotovodstva*, 2009. Vol. 2. № 62. P. 164–171.

21. *Titova S.V., Kuznetsov V.M.* Vliyanie paratipicheskikh i geneticheskikh faktorov na molochnuyu produktivnost' cherno-pestrogo skota [The impact of paratypic and genetic factors on the milk productivity in black-motley cattle] // *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, 2005. No. 6. Pp. 94–97.

22. *Feklin I., Miroshnikov S., Mazurovskiy L.* Osnovnye napravleniya v seleksii i vosproizvodstve myasnogo skota v khozyaystvakh Chelyabinskoy oblasti [The main trends in breeding and reproduction of beef cattle in the Cheliabinsk region] // *Zootekhnika*, 2008. No. 5. Pp. 2–6.

23. *Pribadi L.W., Maylinda S., Nasich M., Suyadi S.* 2014. Prepubertal growth rate of Bali cattle and its crosses with Simmental breed at lowland and highland environment, *IOSR J Agric Vet Sci* 7 (2): 52–59.

24. *Williams A.R., Frankez D.E., Saxton A.M., Tune J.W.* Two-, three- and four-breed rotational crossbreeding of beef cattle: reproductive traits // *J. Anim. Sci.* 1990. 68:1536–1546.

25. *Wyatt W.E., Bidner T.D., Humes P.E., Franke D.E., Blouin D.C.* Cow-calf and feedlot performances of brahman-derivative breeds // *J Anim Sci* 2002;80(12):3037-45.

Амерханов Харон Адиевич – акад. РАН, д. с.-х. н., Министерство сельского хозяйства РФ (107139, г. Москва, Орликов переулок, 1/11; e-mail: info@plem.mcx.ru).

Каюмов Фоат Галимович – д. с.-х. н., проф., руководитель научного направления ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии сельскохозяйственных наук» (460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29; e-mail: nazkalms@mail.ru).

Герасимов Николай Павлович – к. с.-х. н., ст. науч. сотр. отдела разведения мясного скота ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии сельскохозяйственных наук» (460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29; e-mail: nick.gerasimov@rambler.ru).

Третьякова Рузия Фоатовна – специалист отдела разведения мясного скота ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии сельскохозяйственных наук» (460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29; e-mail: nazkalms@mail.ru).

Kharon A. Amerkhanov – Academician of the Russian Academy of Sciences, DSc (Ag), Ministry of Agriculture of the Russian Federation (107139, Moscow, Orlikov Lane, 1/11; e-mail: info@plem.mcx.ru).

Foat G. Kayumov – Professor, DSc (Ag), Head of the Scientific Department, Federal Research Center for Biological Systems and Agrotechnologies at the Russian Academy of Agricultural Sciences (460000, Orenburg, 9 January, 29; e-mail: nazkalms@mail.ru).

Nikolay P. Gerasimov – PhD (Ag), Senior Researcher, Beef Cattle Breeding Department, Federal Research Center for Biological Systems and Agrotechnologies, Russian Academy of Agricultural Sciences (460000, Orenburg, January 9, 29; e-mail: nick.gerasimov@rambler.ru).

Ruzia F. Tretyakova – expert, Beef Cattle Breeding Department, Federal Research Center for Biological Systems and Agrotechnologies, Russian Academy of Agricultural Sciences (460000, Orenburg, January 9, 29; e-mail: nazkalms@mail.ru).