

ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА СИЛИМИКС ПРИ НАРУШЕНИИ МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И СВИНЕЙ

Савинков Алексей Владимирович, д-р ветеринар. наук, зав. кафедрой «Эпизоотология, патология и фармакология», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: a_v_sav@mail.ru

Датченко Оксана Олеговна, канд. биол. наук, доцент кафедры «Эпизоотология, патология и фармакология», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: roksalana511@mail.ru

Лаптева Алена Игоревна, аспирант кафедры «Эпизоотология, патология и фармакология», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: sterlitamak2010mine@mail.ru

Суворов Богдан Владимирович, аспирант кафедры «Эпизоотология, патология и фармакология», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: suvorov-bogdan@mail.ru

Ключевые слова: Силимикс, природные, минеральные, сорбенты, анемия, остеодистрофия, рахит.

Цель исследования – совершенствование комплекса лечебно-профилактических мероприятий при нарушениях минерального обмена сельскохозяйственных животных. Определили влияние препарата Силимикс на продуктивность крупного рогатого скота различных технологических групп и молодняка свиней, рассмотрели возможность коррекции нарушения минерального обмена сельскохозяйственных животных при использовании препарата Силимикс на основе природных ископаемых соединений. В результате проведенных исследований было установлено, что изучаемый препарат способствует повышению ростовых качеств телят и поросят на 8,2 и 7,5% соответственно, увеличению молочной продуктивности коров на 5,2%. Препарат оказывает антианемическое действие, способствуя увеличению значений красной крови: количество эритроцитов повышалось на 5,7-14,5%, уровень гемоглобина – на 8,1-31,6%, гематокритная величина – на 7,8-20,6%. Происходила стабилизация показателей, характеризующих фосфорно-кальциевый обмен: увеличивалась концентрации общего кальция на 13,6-50,0%; стабилизировался уровень фосфора при изначальных явлениях гиперфосфатемии и, как следствие, нормализовались кальций-фосфорные отношения; снижалась завышенная активность щелочной фосфатазы более чем в два раза. Полученные результаты позволяют сделать заключение о возможности использования препарата Силимикс для коррекции нарушения минерального обмена при рахите телят и поросят, а также при алиментарной остеодистрофии коров.

Нарушения минерального обмена у сельскохозяйственных животных, такие как остеодистрофия у взрослого поголовья и рахит у молодняка, в животноводческих предприятиях можно считать самой массовой незаразной патологией [3]. При этом проблема не вызывает беспокойства среди практикующих специалистов, т. к. не создает экстренных ситуаций как в случае возникновения инфекционных болезней. Возникает болезнь вследствие недостатка в организме кальция, фосфора, ряда других макро- и микроэлементов, витаминов D, A, протеинов, несбалансированности рациона, а также при неудовлетворительном содержании и эксплуатации животных. Вследствие указанных причин нарушается процесс костеобразования и усиливается рассасывание костного вещества. В крови обнаруживают изменения в содержании кальция, фосфора, белка, глюкозы, триглицеридов, различных микроэлементов и других веществ [5]. Патология минерального обмена веществ отражается на всех процессах жизнедеятельности организма. При рахите и остеодистрофии могут развиваться расстройства нервной, мышечной, дыхательной, сердечно-сосудистой и пищеварительной систем. Болезнь часто осложняется анемией, снижением факторов естественной и специфической резистентности, истощением, что существенно снижает устойчивость организма к инфекционным болезням и способствует появлению массовых случаев бронхопневмонии, гастроэнтеритов у молодняка и гинекологической патологии у взрослых животных [4]. Нарушение минерального обмена неизбежно влечет за собой снижение приростов массы тела у молодняка и молочной продуктивности коров [1, 9].

Своевременная коррекция нарушения обмена веществ является необходимой составляющей, которая изначально должна быть заложена при разработке рационов. Однако, зачастую, в результате влияния объективных и субъективных факторов процесс развития патологии становится неконтролируемым, что требует привлечения дополнительных профилактических и терапевтических мер [2].

С этой точки зрения, достаточно интересными выглядят результаты экспериментов по оценке эффективности препарата Силимикс, производителем которого является ООО «АВЭКО» (г. Москва). Силимикс представляет собой смесь из нескольких природно-ископаемых глин, в частности бентонита, цеолита, глауконита, фосфорита, мела и других минералов. Химический состав: диоксид кремния SiO_2 (57,7%), в том числе аморфный кремнезём (до 35,0%); оксиды алюминия – Al_2O_3 (14,6%), железа – Fe_2O_3 (4,8%), фосфора – P_2O_5 (3,5%), калия – K_2O (3,3%), кальция – CaO (0,6%); карбонат кальция – CaCO_3 (3,7%). В добавке содержится более 40 макро- и микроэлементов, таких как магний, натрий, медь, цинк, марганец, кобальт, йод и др.

В экспериментах на животных и человеке неоднократно было показано, что препараты такого класса обладают свойствами сорбента, что способствует снижению токсичности кормов и улучшению пищеварительной функции [7, 8]. Их важнейшие физико-химические и технологические свойства (пластичность, набухание, вспучивание, адсорбция) зависят, главным образом, от минерального, гранулометрического, химического состава и кристаллохимического строения [3]. Являясь прекрасными ионообменниками, эти соединения выступают в роли доноров по обеспечению организма макро- и микроэлементами в доступной и легкоусвояемой форме [6].

Цель исследования – совершенствование комплекса лечебно-профилактических мероприятий при нарушениях минерального обмена сельскохозяйственных животных.

Задача исследования – определить влияние препарата Силимикс на продуктивность крупного рогатого скота различных технологических групп, молодняка свиней.

Материал и методы исследования. В рамках научных исследований по совершенствованию комплекса лечебно-профилактических мероприятий при нарушениях минерального обмена сельскохозяйственных животных с 2010 по 2015 гг. проводилось изучение фармако-терапевтического действия препарата Силимикс на основе природных минеральных соединений. Исследования проводились в условиях животноводческих комплексов Самарской области. В ходе опытов препарат скармливался животным различных возрастных и технологических групп с признаками нарушения минерального обмена в составе рациона в дозе 1% к общей массе корма.

Для реализации цели формировались экспериментальные группы животных, получающие соответствующий препарат и группы контрольных животных, получающих только корма основного рациона. Группы животных формировались, исходя из наличия у них клинических признаков нарушения минерального обмена (остеодистрофии у взрослых коров и рахита у телят и поросят), подтвержденных биохимическим исследованием крови.

Испытание препарата Силимикс проводилось на телятах в возрасте 1,5-2 месяца, коровах в период сухостоя, коровах в фазу интенсивной лактации, поросятах отъемного периода в возрасте 35 дней. Каждая группа в отдельных испытаниях состояла из животных в количестве десяти голов, подбор осуществлялся по принципу пар-аналогов. Животные всех групп содержались в равных условиях, на рационе, в целом удовлетворяющем их физиологические потребности по питательным веществам. Дополнительные минеральные подкормки в рацион не вносились.

У подопытных животных с интервалом в каждые две недели в течение двух месяцев отбирали кровь для последующего гематологического и биохимического исследования. В течение опыта велись постоянные наблюдения за состоянием здоровья, сохранностью поголовья и продуктивностью животных (надой молока у коров, приросты массы тела у телят и поросят).

Гематологические и биохимические исследования крови проводили с помощью оборудования: гематологического ветеринарного анализатора Celly 70-BioCode-Hysel France SA; автоматического биохимического анализатора Mindray BS-380 с использованием коммерческих наборов. Полученные данные статистически обрабатывались на ПК при помощи приложения Microsoft Office Excel 2010 с последующей аналитической оценкой.

Результаты исследований. В начале исследования у телят молочного периода были установлены признаки алиментарной анемии, которая характеризовалась сниженными показателями красной крови (количество эритроцитов $3,3 \pm 0,22 \cdot 10^{12}/\text{л}$, гемоглобина $61,3 \pm 2,10$ г/л, гематокритной величины $10,9 \pm 0,77\%$). В конце опыта у телят, принимавших Силимикс, показатели красной крови были выше, чем у контрольных аналогов по количеству эритроцитов на 14,5% ($P \leq 0,05$), по уровню гемоглобина – на 10,2% и по гематокритной величине – на 17,2% ($P \leq 0,05$).

При гематологическом исследовании коров сухостойного периода было установлено анемическое состояние, выражающееся в понижении количества эритроцитов – $4,1 \pm 0,35 \cdot 10^{12}/\text{л}$, гемоглобина – $71,0 \pm 5,83$ г/л и гематокритной величины – $23,3 \pm 1,43\%$. Эритроцитарные индексы и средний объем эритроцитов при этом не были нарушены. В конце опыта после применения препарата Силимикс отмечается увеличение показателей красной крови коров в опытной группе. Относительно фона показатели в опытной группе увеличились: количество эритроцитов на 34,1% ($P \leq 0,05$), уровень гемоглобина – на 38,0% ($P \leq 0,01$)

и гематокритная величина – на 18,4% ($P \leq 0,05$). Относительно контрольной группы эти изменения составили 5,7; 8,1 и 7,8% соответственно.

По данным гематологических исследований лактирующих коров было установлено, что количественное содержание лейкоцитов и эритроцитов коров обеих групп не выходило за пределы физиологических границ, а колебания показателей в процессе эксперимента были незначительными. Анализ уровня гемоглобина показал, что его значения в начале исследования в обеих группах находились за минимальными пределами нормы ($75,7 \pm 1,21$ г/л). Также отмечался низкий уровень цветового показателя и гематокритной величины, что характерно для гипохромной алиментарной анемии, вызванной дефицитом биотических составляющих в рационе или нарушениями обмена веществ. В конце опыта произошло повышение концентрации гемоглобина в крови животных группы, где использовался Силимикс. Показатель был выше фоновых значений на 26,1% ($P < 0,01$), а по отношению к контролю на 16,3% ($P < 0,05$). Цветовой показатель в опытной группе в конце опыта увеличился по отношению к фону на 25,7% ($P < 0,01$), по отношению к контролю на 22,1% ($P < 0,01$). Гематокритная величина в контрольной группе в процессе опыта имела невыраженную динамику и стабильно находилась ниже минимальной границы нормы. В опытной группе отмечалось постепенное увеличение показателя, в результате чего в конце опыта по отношению к исходным показателям гематокрит увеличился на 13,04% ($P < 0,05$), а по отношению к контролю на 12,6% ($P < 0,05$).

Гематологические показатели поросят в период отъема были в пределах допустимых границ. Однако при скормливании препарата Силимикс в послеотъемный период концентрация гемоглобина в конце опыта была выше контрольных значений на 31,6% ($P \leq 0,01$). Показатель гематокритной величины увеличился по отношению к контролю на 20,68% ($P \leq 0,05$). В ходе опыта цветовой показатель увеличивался в опытной группе. В конце эксперимента показатель был больше контрольных значений на 30% ($P \leq 0,01$) и в конце эксперимента составил $1,2 \pm 0,12$.

Анализ динамики лейкоцитарной формулы во всех случаях показал, что соотношение клеток лейкоцитарного состава в процесс эксперимента находился в пределах допустимых границ, а колебания их показателей были незначительными. Различия между группами, в целом, не имели биологически значимого характера. Таким образом, использование в рационе подопытных животных препарата Силимикс способствует нормализации картины красной крови, тогда как у контрольных аналогов продолжает наблюдаться анемическое состояние.

Учитывая, что нормализация показателей красной крови во всех случаях использования препарата Силимикс происходила на фоне восстановления фосфорно-кальциевого обмена, можем предположить положительное комплексное влияние препарата, связанное с повышением усвоения кормовых и минеральных составляющих в процессе пищеварения, улучшением интенсивности обмена веществ, и непосредственным воздействием компонентов препаратов на костную ткань. Известно, что основная часть кроветворения в организме происходит в красном костном мозге, располагающемся в губчатом веществе костей, преимущественно в их эпифизарных участках. Функциональная способность красного костного мозга во многом зависит от состояния костной ткани, поэтому заболевания, протекающие с явлениями разрушения костного вещества, сопровождаются явлениями малокровия. Исходя из чего можно предположить, что положительная динамика показателей красной крови в опытах связана с репаративными процессами в костях скелета.

При исследовании влияния препарата Силимикс на биохимические показатели, характеризующие фосфорно-кальциевый обмен у телят больных рахитом было установлено, что через две недели применения препарата у телят опытной группы регистрируется повышение общего кальция в крови на 4,8% в сравнении с фоновыми значениями, а в сравнении с контролем – на 10% ($P \leq 0,05$). В контрольной группе отмечалось снижение данного показателя, значение которого к концу эксперимента составило $2,0 \pm 0,32$ ммоль/л по сравнению с $3,0 \pm 0,16$ ммоль/л – в опытной группе. К окончанию опыта различия с фоном и контролем составили – 42,9 и 50,0% соответственно. На 15-день эксперимента установлено снижение уровня неорганического фосфора в обеих группах: в контроле на 16,7%, в опытной группе на 38,9%. Соотношение Ca : P составило 0,44, и 0,67 по группам соответственно. Через полтора месяца концентрация фосфора в группах с применением препарата Силимикс снизилась до верхних пределов нормы. В конце опыта уровень неорганического фосфора в опытной группе составил $2,0 \pm 0,51$ ммоль/л. В контроле этот показатель превышал верхние пределы нормы на 39,1%. Соотношение Ca : P составило 0,63 и 1,5 соответственно. В начале опыта установлена повышенная активность щелочной фосфатазы. Через месяц показатель в опытной группе снизился в 1,6 раза в сравнении с фоном и в 3,4 раза относительно контроля. На 45 сутки использования препарата уровень щелочной фосфатазы снизился до нормы.

При оценке влияния препарата Силимикс при алиментарной остеодистрофии у коров в период сухостоя было установлено, что активность щелочной фосфатазы в начале опыта была повышена. В ходе эксперимента активность фермента имела тенденцию к увеличению в контрольной группе. К концу опыта разница между показателями опытной и контрольной групп имела различия в 2,9 раза. Через 15 дней применения

препарата установлено достоверное возрастание концентрации кальция на 13,6%. В контроле этот показатель снизился на 4,5%, сохраняясь на этом уровне до конца исследований. Показатели фосфора снижались в опытной группе на 22,2%, в контроле на 40,7%. К концу эксперимента повышение общего кальция в опытной группе по отношению к фону составило 27,3%, а по отношению к контролю – 40,0%. Соотношение Ca : P составило 2,3 и 1,75 соответственно. Концентрация фосфора в опытной группе составила $1,6 \pm 0,12$ ммоль/л. В контроле значения фосфора были меньше нормативных ($1,0 \pm 0,25$ ммоль/л).

При исследовании показателей фосфорно-кальциевого обмена у лактирующих коров были установлены признаки алиментарной остеодистрофии. В начале исследования уровень общего кальция в сыворотке крови был снижен и в опытной и в контрольной группе ($2,2 \pm 0,06$ и $2,1 \pm 0,06$ ммоль/л соответственно), уровень неорганического фосфора находился в пределах нормы, при этом кальций-фосфорное отношение не было нарушено. В ходе дальнейшего эксперимента уровень кальция в контрольной группе фактически не менялся, оставаясь на низком уровне. У животных опытной группы происходит динамическое увеличение показателя. В результате чего в конце опыта различия с показателями контрольных животных составили 13,6% ($P < 0,05$).

Концентрация фосфора на 30-й день снизилась на 60% ($P < 0,001$) и оставалась на этом уровне до конца опыта. В группе опытных животных показатели фосфора незначительно увеличились и также оставались на стабильных позициях. По сравнению с контрольными показателями они были выше более чем в два раза ($1,8 \pm 0,04$ ммоль/л) ($P < 0,001$). Кальций-фосфорное отношение в обеих группах не было нарушено.

Активность щелочной фосфатазы не выходила за пределы допустимых границ на протяжении всего исследования. Однако в опытной группе после 30 дня опытов прослеживается тенденция к снижению показателя, тогда как в контрольной группе происходит его увеличение. В результате этого показатели опытной группы в конце исследования более чем в два раза ниже ($P < 0,001$) контрольных значений. И хотя в данном случае отсутствует патологическое превышение данного показателя у контрольных животных, отмечается картина выраженного напряжения системы органического матрикса костей скелета, что весьма характерно для остеодистрофических процессов.

Анализ уровня неорганического фосфора и общего кальция у поросят послеотъемного периода в начале опыта позволил установить характерные изменения нарушения кальций-фосфорного обмена. Значение общего кальция в начале опыта составило $2,2 \pm 0,09$ ммоль/л, что ниже физиологической нормы. В ходе эксперимента показатель общего кальция достоверно ($P \leq 0,05$) увеличивался в опытной и контрольной группах. Концентрация фосфора в ходе опыта так же значительно изменялась. В начале эксперимента его показатель составлял $2,4 \pm 0,18$ ммоль/л, что выше значений физиологической нормы. На конец эксперимента при использовании препарата Силимикс уровень фосфора в конце опыта по отношению к контролю снизился на 14,78% ($P \leq 0,05$), при комплексном использовании препаратов результат ниже контроля на 19,5% ($P \leq 0,05$). В ходе проведенного опыта, при использовании минеральных подкормок отмечается положительная динамика в процессе достижения физиологического баланса кальций-фосфорного отношения. Активность щелочной фосфатазы в течение всего опыта имела устойчивую тенденцию к повышению в обеих группах. На 60-е сутки использования препарата показатель щелочной фосфатазы в опытной группе был ниже контроля на 142,9% ($P \leq 0,01$), при этом оставался сильно завышенным относительно нормы. Повышение активности щелочной фосфатазы является характерным признаком для растущего организма, однако, ее завышенные значения свидетельствуют о печеночной патологии и нарушении развития костей скелета. Поэтому, при сравнении данных можно говорить о сдерживающем влиянии препарата Силимикс на развитие рахитического процесса.

Таким образом, на фоне применения препарата Силимикс у различных групп животных происходит стабилизация уровня общего кальция, неорганического фосфора и активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови и, как следствие, нормализация кальций-фосфорного отношения.

В течение опыта учитывали среднесуточный удой лактирующих коров. Согласно полученным данным коровы опытной группы в сравнении с животными контрольной группы имели средний суточный удой молока больше на 1,4 кг, или на 5,2%.

Анализ полученных данных по продуктивности показал, что рост и развитие телят существенно изменились под действием вводимого в рацион препарата. На конец опыта масса тела телят опытной группы составила $110,0 \pm 1,38$ кг по сравнению с $101,7 \pm 1,26$ кг в контрольной. Разница по группам регистрировалась на уровне 8,2% ($P \leq 0,05$).

Интенсивность роста поросят изменилась в результате использования препарата Силимикса. Отличие значений массы тела поросят опытной группы от контрольной составило 7,5%. В итоге, за период опыта среднесуточный привес поросят группы, в которой использовался Силимикс, составил 216 г, а в контрольной группе показатель среднесуточного прироста массы тела составил 201 г.

Положительное влияние препарата на динамику показателей, характеризующих минеральный обмен, связано с содержанием широкого спектра макро- и микроэлементов и физико-химическими особенностями их строения. Растворимые в водной фазе легкообменивающиеся катионы металлов включаются

в регуляцию метаболизма, усиливая процессы остеогенеза и способствуют восстановлению гомеостаза ряда биохимических констант в крови. Сорбционные качества препарата способствуют удалению из рациона токсических составляющих и, как следствие, улучшению качества пищеварения, что в итоге положительно влияет на усвоение питательных и минеральных составляющих корма.

Заключение. Изучаемый препарат способствует повышению ростовых качеств телят и поросят, способствует увеличению молочной продуктивности коров. Препарат оказывает антианемическое действие, способствуя увеличению значений красной крови; происходит нормализация биохимических показателей крови, характеризующих состояние минерального обмена. Полученные результаты позволяют сделать заключение о необходимости использования препарата Силимикс в общем комплексе лечебно-профилактических мероприятий при рахите телят и поросят, а также при алиментарной остеодистрофии у коров.

Библиографический список

1. Антипов, В. А. Перспективы применения природных алюмосиликатных минералов в ветеринарии / В. А. Антипов, М. П. Семенов, А. С. Фонтанецкий, Л. А. Матюшевский // Ветеринария. – 2007. – №8. – С. 54-57.
2. Манукало, С. А. Йодная недостаточность в животноводстве / С. А. Манукало, А. Х. Шантыз // Ветеринария Кубани. – 2010. – №5. – С. 7-8.
3. Савинков, А. В. Опыт использования природных минеральных соединений при нарушении обмена веществ у крупного рогатого скота / А. В. Савинков, М. П. Семенов, А. Г. Коцаев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – №10(124). – 1,250 у.п.л. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/10/pdf/69.pdf>. – IDA [article ID]: 1241610069. <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-124-069>.
4. Семенов, М. П. Bentonиты в животноводстве и ветеринарии / М. П. Семенов, В. А. Антипов, Л. А. Матюшевский [и др.]. – Краснодар, 2009. – 248 с.
5. Семенов, М. П. Использование природных бентонитов для коррекции минерального обмена у высокопродуктивного молочного скота / М. П. Семенов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – №3(36). – С. 213-216.
6. Семенов, М. П. Фармакология и применение бентонитов в ветеринарии : дис. ... д-ра ветеринар. наук : 16.00.04 / Семенов Марина Петровна. – Краснодар : ФГОУ ВПО Кубанский государственный аграрный университет, 2008. – 348 с.
7. Attia, Y. A. Capability of different non-nutritive feed additives on improving productive and physiological traits of broiler chicks fed diets with or without aflatoxin during the first 3 weeks of life / Y. A. Attia, H. F. Allakany, A. E. Abd Al-Hamid [et al.] // J Anim Physiol Anim Nutr (Berl). – 2012. – Oct 11. – doi: 10.1111/j.1439-0396.2012.01317.x. – URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23050696>
8. Awuor, A. O. Evaluation of Efficacy, Acceptability and Palatability of Calcium montmorillonite Clay used to reduce aflatoxin B1 dietary exposure in a Crossover study in Kenya / A. O. Awuor, J. Montgomery, E. Yard [et al.] // Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess. – 2016. – Sep 7. – URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27603954>
9. Semenenko, M. P. Mechanisms of biological activity of bentonites and possibilities of their use in veterinary medicine / M. P. Semenenko, E. V. Kuzminova, A. G. Koshchayev // Advances in Agricultural and Biological Sciences. – 2015. – №2. – С. 3-10.

DOI 10.12737/

УДК 636.2.084.560.6.

МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА МОЛОДНЯКА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ И ЕЕ ПОМЕСЕЙ С ЛИМУЗИНАМИ

Исхаков Ришат Сальманович, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Технология мяса и молока», ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ.

450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34.

E-mail: kafedra.tmm@yandex.ru

Ключевые слова: продуктивность, черно-пестрая, лимузинская, помеси, бычки, кастраты.

Цель исследования – повышение производства говядины различными методами скрещивания. Проведена сравнительная оценка мясной продуктивности бычков и кастратов черно-пестрой породы и ее полукровных помесей с лимузинами. Для проведения исследований подбирались полновозрастные (по третьему-четвертому отелу) коровы черно-пестрой породы. Маточное поголовье согласно схеме опыта осеменяли спермой высококлассных бычков лимузинской породы. Из полученного приплода было сформировано 4 группы бычков по 15 голов в каждой. Бычков III и IV групп в возрасте 2 месяцев кастрировали. В первую группу бычков и третью группу кастратов входили чистопородные животные черно-пестрой породы, а во вторую и четвертую – соответственно полукровные бычки и кастраты по лимузинской породе. Наибольшей интенсивностью роста отличались бычки опытных групп, так среднесуточный прирост от рождения до 21-месячного возраста был получен у помесных бычков – 887 г, который