

И.Ф. Горлов, академик РАН, профессор
М.И. Сложенкина, член-корреспондент РАН, профессор
Д.В. Николаев, доктор сельскохозяйственных наук
Н.И. Мосолова, доктор биологических наук
А.А. Кайдулина, кандидат сельскохозяйственных наук
Д.А. Мосолова, младший научный сотрудник

Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции
 РФ, 400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК: 636.237.21.053

DOI: 10.30850/vrsn/2020/5/63-67

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОВЯДИНЫ ПОМЕСНЫХ ЖИВОТНЫХ*

В статье представлены результаты исследования качественных показателей помесных бычков, выращенных в условиях современных технологий откорма. Для эксперимента отобрали четыре группы подопытного молодняка: в первую вошли животные, полученные в результате скрещивания быков калмыцкой породы с помесными коровами от скрещивания пород салерс с симментальской; вторую – бычки, полученные в результате скрещивания быков калмыцкой породы с помесными коровами, от скрещивания быков породы салерс с коровами черно-пестрой породы; третью – животные, полученные в результате скрещивания быков герефордской породы с помесными коровами, полученными от быков породы салерс с коровами симментальской породы; четвертую – бычки, полученные в результате скрещивания быков герефордской породы с помесными коровами от скрещивания быков породы салерс с коровами красной пестрой породы. В каждой опытной группе находилось по 30 гол. Установлено, что сочетание в происхождении помесных животных 1/2 крови герефордской породы с помесными животными, обладающими 1/2 кровностью салерс и симментальской пород способствует более быстрому накоплению живой массы по сравнению со сверстниками, что подтверждает их высокую «скороспелость» и лучший обмен веществ в организме. За весь период опыта бычки третьей опытной группы превосходили сверстников других групп по динамике живой массы, убойным показателям и качеству мяса. Скрещивание быков герефордской породы с коровами с генотипом 1/2 салерс с симментальской пород способствовало наиболее высокому проявлению генетического потенциала мясной продуктивности в сравнении с изучаемыми сверстниками.

Ключевые слова: бычки, помеси, мясной скот, живая масса, убойные показатели, химический состав, говядина.

I.F. Gorlov, Academician of RAS, Professor
M.I. Slozhenkina, Corresponding member of RAS, Professor
D.V. Nikolaev, Grand PhD in Agricultural sciences
N.I. Mosolova, Grand PhD in Biological sciences
A.A. Kaydulina, PhD in Agricultural sciences
D.A. Mosolova, junior researcher

Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production
 RF, 400131, g. Volgograd, ul. Rokossovskogo, 6

E-mail: niimmp@mail.ru

QUALITATIVE BEEF INDICATORS OF THE MIXED BREEDS CATTLE

The article presents results of a study of the quality indicators of cross-bred steers raised in the conditions of modern fattening technologies. For the experiment, four groups of experimental young animals were selected: the first group included animals obtained from crossing Kalmyk bulls with crossbred cows from crossing Salers breeds with Simmental; the second group—bulls obtained from crossing Kalmyk bulls with crossbred cows, from crossing Salers bulls with black-and-white cows; the third – animals obtained as a result of crossing Hereford bulls with crossbred cows obtained from Salers bulls with Simmental cows; the fourth—bulls obtained as a result of crossing Hereford bulls with crossbred cows from crossing Salers bulls with Red pied cows. Each experimental group had 30 goals. It was found that the combination of the origin of crossbred animals of 1/2 blood of the Hereford breed with crossbred animals with 1/2 blood of the Salers and Simmental breeds contributes to a faster accumulation of live weight compared to their peers, which confirms their high “precocity” and better metabolism in the body. Over the entire period of the experiment, the bulls of the third experimental group outperformed their peers of other groups in terms of live weight dynamics, slaughter indicators and meat quality. Crossbreeding of Hereford bulls with cows with the genotype 1/2 Salers with Simmental breed contributed to the highest manifestation of the genetic potential of meat productivity in comparison with the studied peers.

Key words: steers, crossbreeds, meat cattle, live weight, slaughter indicators, chemical composition, beef.

Наиболее важная и требующая своевременного решения проблема агропромышленного комплекса – обеспечение населения страны высококачественными продуктами питания отече-

ственного производства, в том числе животного происхождения. Особое место в этом занимает производство говядины, объемы которой должны наращиваться путем использования не только

* Работа выполнена в рамках гранта РФФИ 19-76-10010, ГНУ НИИММП / The study was supported by Grant of Russian Science Foundation 19-76-10010, GNU NIIMMP.

чистопородных животных, но и помесных. [1, 3, 4, 10, 11]

Большое внимание уделяется скоту мясных пород *геррефордской*, *калмыцкой*, *салерс* при скрещивании с *симментальской* породой комбинированного типа и *черно-пестрой* и *красной степной* – породами молочного направления. [2-4, 7-11, 12-14]

Среди всего мясного скота, разводимого в мире, лидер численности – *геррефордская* порода. Она выведена в начале XVIII века на территории Великобритании. Животные этой породы обладают особыми отличиями: голова большая и крепкая белого цвета, шея короткая, окрас красно-коричневый (нос, губы, холка, грива, шея, живот и кончик хвоста белые, рога также белые с черными кончиками), бока выпуклые, живот глубокий свисает вниз, толстая кожа, короткие, но устойчивые копыта, молочные железы слабо выражены. Животные хорошо приспособлены к условиям окружающей среды и могут выпасаться круглый год. Высота взрослого животного достигает 130, обхват груди – 195 см. Живая масса коров в России около 600, а быков – 850 кг; в Англии – 700 и 1 т соответственно. Телята быстро набирают живую массу от 900 г до 1,5 кг за сутки, к годовалому возрасту до 300 кг, при этом убойный выход составляет 65...70%. *Геррефордскую* породу разводят в США, Англии, Канаде, Аргентине, Уругвае, Австралии и Южной Африке, России и других странах. [3, 4]

Калмыцкая порода крупного рогатого скота создана в XVII веке на территории Прикаспийских степей из животных азиатского происхождения. Особи данной породы очень подвижные и обладают следующими особенностями: рога напоминают полумесяц, конституция крепкая, поясница удлиненная, ребра широко посажены друг от друга, шея мясистая, голова легкая, подгрудок и грудка хорошо сформированы, брюхо округлое и слегка обвисшее, молочные железы слабо выражены, холка широкая, кожа толстая, волос длинный, спина ровная, ноги ровные и массивные. Эти животные красной масти с белыми пятнами, рыжие или красно-пестрые. Взрослые коровы достигают живой массы 500, а быки – до 1100 кг. Новорожденный теленок весит около 25 кг, убойный выход 57...60%. *Калмыцкая* порода скота распространена на территории Республики Калмыкия, Тувы, Сибири и Бурятии. [3-6]

В наших исследованиях мы использовали помесных коров в целях улучшения мясной продуктивности молодняка. [5, 6]

В работах российских ученых доказана высокая эффективность помесных животных с 1/2 кровностью по породе *салерс*. [2] Однако качественные показатели говядины, полученной от таких животных, уступают мясным породам. Для улучшения показателей качества говядины при скрещивании эффективнее использовать быков мясных пород. [3-7, 12-14] Реализация высокого генетического потенциала мясной продуктивности крупного рогатого скота возможна только в соответствии с детализованными нормами кормления в зависимости от возраста и живой массы.

В нашей стране имеется значительное поголовье *калмыцкой* и *геррефордской* пород крупного рогатого скота. [3-6]

Цель работы – изучение возможности увеличения производства говядины и улучшения ее качества путем скрещивания быков мясных пород *калмыцкой* и *геррефордской* с помесными коровами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в ОАО «Бердиевский Элеватор» Иловлинского района Волгоградской области. Сформировали четыре группы подопытных животных: в первую вошли животные, полученные в результате скрещивания быков *калмыцкой* породы с помесными коровами от скрещивания *салерс* с *симментальской*; вторую – бычки, от скрещивания быков *калмыцкой* породы с помесными коровами, полученными от скрещивания быков *салерс* с коровами *черно-пестрой* породы; третью – животные, от скрещивания быков *геррефордской* породы с помесными коровами от скрещивания быков *салерс* с коровами *симментальской* породы; четвертую – бычки, от скрещивания быков *геррефордской* породы с помесными коровами от скрещивания быков *салерс* с коровами *красной пестрой* породы. В каждой опытной группе находилось по 30 гол.

Подопытных животных содержали на откормочных площадках, оборудованных в соответствии с зоогигиеническими требованиями. Кормление животных регулировали согласно возраста и живой массы. Рассчитывали рационы кормления на среднесуточные приросты 950...1000 г.

Живую массу бычков определяли путем индивидуального взвешивания при формировании групп и ежемесячно. Контрольный убой животных осуществляли в 15-месячном возрасте. Морфологический состав туш определяли по выходу мякоти, костей, хрящей и сухожилий, коэффициенту мясности.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Изучили рост и развитие подопытных бычков в одинаковых условиях содержания и кормления.

В результате анализа динамики живой массы помесных бычков (табл. 1), установлено, что по живой массе при рождении животные третьей группы превосходят своих сверстников первой, второй и чет-

Таблица 1.
Динамика живой массы подопытного молодняка, кг

Возраст при рождении, мес.	Группа			
	первая	вторая	третья	четвертая
	26,40±0,50	24,00±0,38	34,00±0,50	31,00±0,31
7	256,00±1,38	240,80±1,77	280,00±1,04	265,00±1,04
8	283,9±1,04	265,10±2,41	308,60±1,60	293,60±1,35
9	312,54±1,78	292,20±2,37	339,65±1,08	320,80±1,10
10	344,30±1,41	320,03±1,88	370,00±1,08	350,00±1,44
11	376,50±1,34	345,24±3,82	402,00±1,08	380,90±1,65
12	406,96±1,26	378,00±1,42	433,85±1,08	412,63±1,68
13	438,50±0,98	407,00±2,19	465,98±1,07	444,00±2,60
14	470,5±1,46	407,00±1,37	499,08±1,03	475,34±1,65
15	500,97±1,27	468,00±2,00	532,12±1,02	510,35±2,33
16	530,03±1,21	495,00±3,82	563,39±0,99	539,00±2,43

P≥0,999 для всех групп.

вертой на 7,60 кг (22,35 %); 10,00 (29,41 %) и 3,00 кг (8,82 %); в семь месяцев – на 24,00 кг (8,57 %); 39,20 (14,00 %) и 15,00 кг (5,36 %); в восемь – на 24,63 кг (7,98 %); 43,5 (14,10 %) и 15,00 кг (4,86 %); в девять – на 27,11 кг (7,98 %); 47,45 (13,97 %) и 18,85 кг (5,55 %); в десять – на 25,70 кг (8,95 %); 49,97 (13,50 %) и 20,00 кг (5,40 %); в 11 – на 25,50 кг (6,34 %); 56,76 (14,12 %) и 21,10 кг (5,25 %); в 12 – на 26,89 кг (6,20 %); 55,85 (12,87 %) и 21,22 кг (4,89 %); в 13 – на 27,48 кг (5,90 %); 58,98 (12,66 %) и 21,98 кг (4,72 %); в 14 – на 28,58 кг (5,73 %); 92,08 (18,45 %) и 23,74 кг (4,76 %); 15 – на 31,15 кг (5,85 %); 64,12 (12,05 %) и 21,77 кг (4,09 %) и в 16 месяцев – на 33,36 кг (5,92 %); 68,39 (12,14 %) и 24,39 кг (4,33 %) соответственно.

Таким образом, сочетание в генетике помесных животных 1/2 крови *герфордской* породы с помесными животными, обладающими 1/2 кровностью *салерс* и *симментальской* пород способствует быстрому набору живой массы по сравнению со сверстниками, что подтверждает их высокую скороспелость и интенсивный обмен веществ в организме. Полученные экспериментальные данные дополняют знания по закономерностям роста и развития помесных бычков, опубликованные нами ранее. [11]

За весь период опыта по абсолютному приросту живой массы животные третьей опытной группы превосходили своих сверстников других групп на 25,76 кг (4,87 %); 58,39 (11,03 %) и 21,39 кг (4,04 %) соответственно. Та же тенденция отмечена и по среднесуточному приросту живой массы.

Для более полной характеристики мясной продуктивности животных проведен контрольный убой подопытных бычков (табл. 2).

Установлено, что по предубойной массе животные третьей группы превосходят своих сверстников первой, второй и четвертой групп на 28,00 (5,28 %); 63,00 (11,89 %) и 19,2 кг (3,62 %); массе охлажденной туши – на 24,8 (7,80 %); 49,7 (15,63 %) и 58,80 кг (18,49 %); выходу туш – на 1,6; 2,6 и 2,2 %; массе внутреннего жира сырца – на 5,00 (25,38 %); 4,40 (22,33 %) и 2,40 кг (12,18 %); убойной массе – на 29,80 (8,82 %); 54,10 (16,02 %) и 21,20 кг (6,28 %); убойному выходу – на 2,4; 3,10 и 2,60 % соответственно. Изучены морфологические параметры туш бычков (табл. 3).

Согласно полученным данным, животные третьей опытной группы по массе мякоти в тушах превосходили своих сверстников других групп на 23,10 (8,44 %); 47,60 (17,40 %) и 18,40 кг (6,72 %); выходу мякоти – на 0,53; 1,73 и 0,29 %; массе

Таблица 2.

Характеристика контрольного убоя подопытного молодняка

Показатель	Группа			
	первая	вторая	третья	четвертая
Предубойная живая масса, кг	502,0±1,43***	467,0±2,13***	530,0±1,23	510,8±2,43***
Масса охлажденной туши, кг	293,2±1,86***	268,3±2,17***	318,0±2,24	259,2±1,98***
Выход туши, %	58,4±0,17***	57,4±0,22***	60,0±0,26	57,8±0,19***
Масса внутреннего жира сырца, кг	14,7±0,32***	15,3±0,25***	19,7±0,41	17,3±0,35**
Убойная масса, кг	307,9±1,35***	283,6±2,15	337,7±1,86	316,5±2,23
Убойный выход, %	61,3±0,36**	60,6±0,42	63,7±0,39	61,1±0,43

*** – P≥0,999, ** – P≥0,99.

Таблица 3.

Морфологический состав туш подопытного молодняка (n=3)

Показатель	Группа			
	первая	вторая	третья	четвертая
Масса, кг				
охлажденной туши	293,2±1,86***	268,3±2,17***	318,0±2,24	259,2±1,98***
мякоти	250,50±2,14**	226,00±1,94***	273,60±2,43	255,20±2,08**
Выход мякоти, %	85,40±0,14	84,20±0,21**	85,93±0,18	85,64±0,20
Масса, кг				
мышцы	235,60±1,86**	210,70±1,56***	253,90±2,23	237,90±2,16
жира	14,70±0,14***	15,80±0,16***	19,70±0,18	17,30±0,13***
костей	40,00±0,23	39,60±0,17*	41,00±0,33	40,00±0,35
хрящей и сухожилий	2,90±0,06**	2,70±0,08**	3,40±0,09	2,97±0,07*
Выход, %				
мышц	94,13±0,38	93,23±0,53	92,80±0,49	93,23±0,41
жира	5,87±0,09**	6,77±0,11	7,20±0,14	6,77±0,13
костей	13,60±0,21	14,80±0,19	13,00±0,22	13,40±0,17
хрящей и сухожилий	1,00±0,03	1,00±0,02	1,07±0,04	0,96±0,03
Выход мякоти, кг	58,40±0,34*	57,40±0,42	59,90±0,39	58,50±0,41
Индекс мясности	6,27±0,08	5,68±0,12**	6,60±0,09	6,30±0,11

* – P≥0,95.

Таблица 4.

Химический состав мякоти, полученной от подопытных животных, %

Показатель	Группа			
	первая	вторая	третья	четвертая
	Средняя проба			
Влага	72,05±0,24	72,70±0,19	70,90±0,26	71,60±0,22
Сухое вещество,	27,95±0,31	27,30±0,33	29,10±0,35	28,40±0,29
в том числе жир	9,20±0,12	9,30±0,16	9,49±0,14	9,45±0,13
протеин	17,95±0,14	17,18±0,11	18,71±0,16	18,00±0,13
зола	0,80±0,05	0,82±0,06	0,90±0,07	0,92±0,08
	Длиннейший мускул спины			
Влага	77,30±0,25	77,00±0,31	76,90±0,36	77,40±0,34
Сухое вещество,	22,70±0,27	23,00±0,25	23,10±0,27	22,6±0,26
в том числе жир	19,98±0,21	19,79±0,22	19,95±0,25	19,19±0,24
протеин	2,52±0,11	3,00±0,13	2,91±0,16	3,20±0,14
зола	0,20±0,04	0,21±0,06	0,24±0,08	0,21±0,07

мышц – на 18,30 (7,21 %); 43,20 (17,01 %) и 16,00 кг (6,30 %); массе костей – на 1,00 (2,44 %); 1,40 (3,41 %) и 1,00 (2,44 %); массе хрящей и сухожилий – на 0,50 (14,71 %); 0,70 (20,59) и 0,43 кг (12,65 %); выходу хрящей и сухожилий – на 0,07; 0,07 и 0,11 %; выходу мякоти – на 1,50; 2,50 и 1,40 %; индексу мясности – на 0,33; 0,92 % и 0,30 % соответственно.

При производстве говядины, получаемой от бычков с разной генетической характеристикой, особый интерес представляет прижизненное формирование ее химического состава (табл. 4).

По результатам химического состава средней пробы мяса, полученного от подопытного молодняка, установлено, что животные третьей группы превосходили своих сверстников по содержанию сухого вещества на 1,15; 1,80 и 0,70 %; жира – на 0,29; 0,19 и 0,04 %; протеина – на 0,76; 1,53 и 0,71 % соответственно.

Таким образом, скрещивание быков *герефордской* породы с помесными коровами – 1/2 *салерс* с *симментальской* породой, способствовало наиболее высокому проявлению генетического потенциала мясной продуктивности в сравнении со сверстниками.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Абилов, А.И. Голштинизация крупного рогатого скота в сухих жарких климатических условиях / А.И. Абилов, Е.А. Пыжова, С.Ф. Абилова и др. // Зоотехния. – 2017. – № 1. – С. 18–23.
- Миронова, И.В. Убойные показатели и качество туши бычков бестужевской породы и ее помесей с породами салерс и обрак / И.В. Миронова, И.А. Маслимов. – Оренбург. – 2012. – вып. 6 (38). – С. 113–116.
- Ранделин, Д.А. Особенности роста и развития бычков разных специализированных пород / Д.А. Ранделин, И.В. Сазонова, Е.В. Левковская // Известия Нижневолжского аграрного университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 4 (28). – С. 135–139.
- Ранделин, Д.А. Научно-практическое обоснование производства конкурентоспособной говядины на основе оптимизации использования породных ресурсов мясного скота: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.10 / Д.А. Ранделин. – Волгоград, 2013. – 49 с.

- Сазонова, И.Н. Хозяйственно-биологические особенности и качественные показатели мяса бычков русской комолой, казахской белоголовой и калмыцкой пород: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.10 / И.В. Сазонова. – Волгоград, 2012. – 112 с.
- Сало, А. Стрессоустойчивость и мясная продуктивность чистопородных и помесных бычков / А. Сало, В. Попов, В. Королев и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 6. – С. 15–17.
- Хакимов, И.Н. Откормочные качества бычков бестужевской породы и их помесей с лимузинами / И.Н. Хакимов, Т.Н. Юнушева, Р.М. Мударисов // Зоотехния. – 2010. – № 8. – С. 18–20.
- An, B. Genome-wide association study loci and candidate genes for meat quality traits in Simmental beef cattle / B. An, J. Xia, T. Chang et al // *Physiol Genomics*. 2018 Jul 1;50(7): 523-531. doi: 10.1152/physiolgenomics.00022.2018.
- Bertoli, C.D. Modelos e metodologias para estimação dos efeitos genéticos fixos em uma população multirracial Angus x Nelore / C.D. Bertoli // *Biology*. – 2015.
- Gorlov, I.F. Economic and biological peculiarities of golshchinsky breed cows of different ecological-genetic types / I.F. Gorlov, A.S. Mokhov, E.S. Vorontsova et al // *Arpn journal of engineering and applied sciences*. – 2018. – Т. 13. – № 7. – P. 2562–2570.
- Gorlov, I.F. Productivity and adaptation ability of holstein cattle of different genetic selections / I.F. Gorlov, S.E. Bozhkova, N.I. Mosolova et al // *Turkish journal of veterinary and animal sciences*. – 2016. – Т. 40. – № 5. – P. 527–533. doi: 10.3906/vet-1505-82.
- Hessle, A. Beef Production Systems with Steers of Dairy and Dairy × Beef Breeds Based on Forage and Semi-Natural Pastures / A. Hessle, M. Therkildsen, K. Arvidsson-Segerkvist // *Biology, Medicine Animals : an Open Access Journal from MDPI*. – 2019. – n. 9. – P. 1064. doi.org/10.3390/ani9121064.
- Theunissen, A. Crossbreeding to increase beef production: additive and non-additive effects on weight traits / A. Theunissen, M.M. Scholtz, M.D. Macneil // *South African Journal of Animal Science*. – 2013. – 43 (No. 2). – P. 143–152. doi:10.4314/sajas.v43i2.4.
- Williams, J.L. Estimation of breed and heterosis effect for growth and carcass traits in cattle using published crossbreeding studies / J.L. Williams, I. Aguilar, J.K. Bertrand // *Journal of animal science*. – 2010. – Vol. 88. – № 2. – P. 460–466. doi.org/10.2527/jas.2008-1628.

LIST OF SOURSES

1. Abilov, A.I. Golshtinizaciya krupnogo rogatogo skota v suhikh zharkih klimaticheskikh usloviyah / A.I. Abilov, E.A. Pyzhova, S.F. Abilova i dr. // Zootekhniya. – 2017. – № 1. – S. 18–23.
2. Mironova, I.V. Ubojnye pokazateli i kachestvo tushi bychkov bestuzhevskoj porodny i ee pomesej s porodami salers i obrak / I.V. Mironova, I.A. Maslimov. – Orenburg. – 2012. – vyp. 6 (38). – S. 113–116.
3. Randelin, D.A. Osobennosti rosta i razvitiya bychkov raznyh specializirovannyh porod / D.A. Randelin, I.V. Sazonova, E.V. Levkovskaya // Izvestiya Nizhnevolszhskogo agrarnogo universitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. – 2012. – № 4 (28). – S. 135–139.
4. Randelin, D.A. Nauchno-prakticheskoe obosnovanie proizvodstva konkurentosposobnoj govyadiny na osnove optimizacii ispol'zovaniya porodnyh resursov myasnogo skota: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk: 06.02.10 / D.A. Randelin. – Volgograd, 2013. – 49 s.
5. Sazonova, I.N. Hozyajstvenno-biologicheskie osobennosti i kachestvennye pokazateli myasa bychkov russkoj komolaj, kazahskoj belogolovoj i kalmyckoj porod: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk: 06.02.10 / I.V. Sazonova. – Volgograd, 2012. – 112 s.
6. Salo, A. Stressoustojchivost' i myasnaya produktivnost' chistoporodnyh i pomesnyh bychkov / A. Salo, V. Popov, V. Korolev i dr. // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2010. – № 6. – S. 15–17.
7. Hakimov, I.N. Otkormochnye kachestva bychkov bestuzhevskoj porodny i ih pomesej s limuzinami / I.N. Hakimov, T.N. YUnusheva, R.M. Mudarisov // Zootekhniya. – 2010. – № 8. – S. 18–20.
8. An, B. Genome-wide association study loci and candidate genes for meat quality traits in Simmental beef cattle / B. An, J. Xia, T. Chang et al // *Physiol Genomics*. 2018 Jul 1;50(7):523-531. doi: 10.1152/physiolgenomics.00022.2018.
9. Bertoli, C.D. Modelos e metodologias para estimacão dos efeitos genéticos fixos em uma população multirracial Angus x Nelore / C.D. Bertoli // *Biology*. – 2015.
10. Gorlov, I.F. Economic and biological peculiarities of golshchinsky breed cows of different ecological-genetic types / I.F. Gorlov, A.S. Mokhov, E.S. Vorontsova et al. // *Arpn journal of engineering and applied sciences*. – 2018. – T. 13. – № 7. – P. 2562–2570.
11. Gorlov, I.F. Productivity and adaptation ability of holstein cattle of different genetic selections / I.F. Gorlov, S.E. Bozhkova, N.I. Mosolova et al // *Turkish journal of veterinary and animal sciences*. – 2016. – T. 40. – № 5. – P. 527–533. doi: 10.3906/vet-1505-82.
12. Hessle, A. Beef Production Systems with Steers of Dairy and Dairy × Beef Breeds Based on Forage and Semi-Natural Pastures / A. Hessle, M. Therkildsen, K. Arvidsson-Segerkvist // *Biology, Medicine Animals: an Open Access Journal from MDPI*. – 2019. – n. 9. – P. 1064. doi.org/10.3390/ani9121064.
13. Theunissen, A. Crossbreeding to increase beef production: additive and non-additive effects on weight traits / A. Theunissen, M.M. Scholtz, M.D. Macneil // *South African Journal of Animal Science*. – 2013. – 43 (No. 2). – R. 143–152. doi:10.4314/sajas.v43i2.4
14. Williams, J.L. Estimation of breed and heterosis effect for growth and carcass traits in cattle using published crossbreeding studies / J.L. Williams, I. Aguilar, J. K. Bertrand // *Journal of animal science*. – 2010. – Vol. 88. №2. – P. 460–466. doi.org/10.2527/jas.2008-1628