

DOI

УДК 612.664.35:636.237.23

## ВЛИЯНИЕ УПИТАННОСТИ КОРОВ ПЕРЕД ОТЕЛОМ НА КАЧЕСТВО МОЛОЗИВА ПЕРВОГО УДОЯ

**Бакаева Лариса Николаевна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет». 460795, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18.

E-mail: bakaeva.lora@mail.ru

**Карамеева Анна Сергеевна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Зоотехния», ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет».

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

E-mail: annakaramaeva@rambler.ru

**Карамеев Сергей Владимирович**, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Зоотехния», ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет».

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

E-mail: KaramaevSV@mail.ru

**Ключевые слова:** корова, упитанность, отёл, молозиво, удои, иммуноглобулины.

*Цель исследований – повышение качества молозива коров молочных пород путем регулирования их упитанности перед отелом. Исследования проводили в 2018-2019 гг. в условиях молочных комплексов СПК «Южный», ООО «Звезда», ООО «Радна» Самарской области на коровах молочных пород: бестужевская; черно-пестрая отечественной селекции; голштинская, завезенная из Германии; айрширская, завезенная из Финляндии. Химический состав, физиологические свойства и содержание иммуноглобулинов изучали в молозиве первого удоя, через 30-60 мин после отела коровы. Установлено, что при снижении упитанности ниже 3,6-4,0 балла массовая доля жира в молозиве коров бестужевской породы уменьшается на 0,5-1,2%, черно-пестрой – на 0,5-0,9%, голштинской – на 0,7-1,6%, айрширской – на 0,5-1,4%, массовая доля белка, соответственно, на 1,9-5,5; 0,7-1,5; 0,5-1,3; 1,1-4,3%. При повышении упитанности выше 4,0 баллов также происходит уменьшение массовой доли жира и белка в молозиве. У коров всех изучаемых пород молозиво по кислотности соответствовало физиологическим требованиям, за исключением молозива животных голштинской породы с упитанностью ниже 3,0 баллов (44,5°Т). При снижении упитанности ниже оптимальной содержание иммуноглобулинов в молозиве уменьшалось, соответственно, по породам на 8,1-24,5; 5,3-12,9; 6,1-16,6; 6,7-22,7%, при повышении – на 4,2; 1,9; 7,4; 4,9%. Снижение или повышению упитанности коров, по сравнению с оптимальным уровнем (3,6-4,0 балла), приводит к уменьшению в молозиве основных компонентов, плотности, кислотности, а самое важное, уменьшению содержания иммуноглобулинов, которые выполняют защитную функцию в организме новорожденных телят.*

## INFLUENCE OF COW FATNESS PRIOR CALVING ON THE QUALITY OF THE FIRST LACTATION YIELD COLOSTRUM

**L. N. Bakayeva**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department «Technology of Production and Processing of Livestock Products», FSBEI HE «Orenburg State Agrarian University».

460795, Orenburg, Chelyuskintsev street, 18.

E-mail: bakaeva.lora@mail.ru

**A. S. Karamayeva**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department «Zootechnia», FSBEI HE «Samara State Agrarian University».

446442, Samara region, settlement Ust-Kinelsky, Uchebnaya street, 2.

E-mail: annakaramaeva@rambler.ru

**S. V. Karamayev**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department «Zootechnia», FSBEI HE «Samara State Agrarian University».

446442, Samara region, settlement Ust-Kinelsky, Uchebnaya street, 2.

E-mail: KaramaevSV@mail.ru

**Keywords:** cow, fatness, calving, colostrum, milk yield, immunoglobulins.

The aim of the research is improving the quality of dairy breed colostrum by regulating their fatness before the calving. Research was carried out in 2018-2019 in the conditions of dairy breed complexes of SEC «Yuzhny»,

LLC «Zvezda», LLC «Radna» of the Samara region on cows of: Bestuzhevskaya; Black-and-White of domestic selection; Holstein, imported from Germany; Ayrshire from Finland. The chemical composition, physiological properties and content of immunoglobulins were studied in colostrum of the first lactation yield, 30-60 minutes after the calving. It has been found that if the fatness decreases below 3.6-4.0 points, the fat in the colostrum of Bestuzhevskaya breed decreases by 0.5-1.2%, Back-and-White – by 0.5-0.9%, Holstein – by 0.7-1.6%, Ayrshire – by 0.5-1.4%, the protein, respectively by 1.9-5.5; 0.7-1.5; 0.5-1.3; 1.1-4.3%. If the fatness increases above 4.0 points, fat and protein in the colostrum also decreases. Colostrum of all milk breeds studied, showed that its acidity meets the physiological requirements, with the exception of Holstein breed with fatness below 3.0 points (44.5°T). When the fatness decreased below the optimum, the content of immunoglobulins in the colostrum lowered too, respectively, in breeds by 8.1-24.5; 5.3-12.9; 6.1-16.6; 6.7-22.7%, with an increase of 4.2; 1.9; 7.4; 4.9%. Thus, the reduction or increase of breed fatness, compared to the optimal level (3.6-4.0 points), leads to a decrease of main components in colostrum including density, acidity, and the most important point a decrease in the content of immunoglobulins, which perform a protective function newborn calves.

Интенсификация молочного скотоводства путем перевода его на промышленную основу при определенных условиях вступает в противоречие с не менее важной задачей современного животноводства – повышением продуктивности животных. Это противоречие обусловлено сложностью совмещения биологических особенностей животных с наиболее экономичными способами производства продукции на высокомеханизированных животноводческих комплексах. Некоторые элементы технологии животноводческих комплексов повышают вероятность возникновения негативного влияния на организм животных и оказывают на них стрессорное воздействие [1, 2, 3, 4].

Одним из основных элементов технологии производства молока является кормление коров. Только при правильно организованном и сбалансированном кормлении животные могут реализовать генетически обусловленный уровень молочной продуктивности. При этом кормление и лактация оказывают значительное влияние на физиологическое состояние и упитанность коров. Упитанность изменяется в течение лактации и сухостойного периода и может служить индикатором физиологического состояния организма коров, предоставляя специалистам информацию для оперативного управления стадом. Это очень важно, т.к. от упитанности и здоровья коров зависит величина удоя, характер лактационной деятельности и состав молока [5, 6, 7, 8].

**Цель исследований** – повышение качества молозива коров молочных пород путем регулирования их упитанности перед отелом.

**Задачи исследований** – изучить влияние упитанности коров перед отелом на химический состав и физические свойства молозива.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводили в условиях современных молочных комплексов СПК «Южный», ООО «Звезда», ООО «Радна» Самарской области в 2018-2019 г. Объект исследований – породы крупного рогатого скота молочного направления: черно-пестрая, бестужевская (отечественной селекции), голштинская (немецкой селекции) и айрширская (завезенная из Финляндии). Для опытных животных на молочных комплексах были созданы одинаковые условия кормления и содержания. Кормление коров круглогодичное однотипное, тип рациона сенажно-силосный.

Оценку упитанности коров проводили за 12-15 дней до отела, так как переход иммуноглобулинов из крови коровы в молозиво начинается в это время. Упитанность коров оценивали по пятибалльной системе (от 1 до 5 баллов), которая разработана в Шотландии. По данной методике упитанность оценивают с шагом 0,25 балла. Упитанность в пределах физиологической нормы может изменяться от 2,5 до 4,0 баллов. Упитанность за пределами данного диапазона считается экстремальной и указывает на серьезные проблемы со здоровьем животного.

Средние пробы молозива для лабораторных исследований отбирали в первый день после отела до первого сосания теленка. Химический состав и физические свойства молозива изучали в лицензированной научно-исследовательской лаборатории животноводства при факультете биотехнологии и ветеринарной медицины Самарского ГАУ. Массовую долю жира (МДЖ), массовую долю белка (МДБ), содержание лактозы в молозиве определяли на высокоскоростном инфракрасном анализаторе молока «Бентли 2000», казеин – рефрактометрическим методом на рефрактометре ИРФ-464, количественное содержание белковых фракций методом денситометрирования

полученных фореграмм на микрофотометре ИФО-451. Содержание в молозиве иммуноглобулинов определяли в условиях молочного комплекса на портативном электронном рефрактометре «PAL-Colostrum» и в лабораторных условиях на приборе ФЭК-456М.

**Результаты исследований.** Не вызывает сомнения то, что химический состав молозива, особенно первой его порции после отела коровы, имеет решающее значение для формирования колострального иммунитета, иммунного статуса телят и существенное влияние на восприимчивость их к различным заболеваниям. Молозиво – это особенный секрет молочной железы, выделяемый в первые сутки после отела, в котором содержатся все необходимые питательные вещества для обеспечения жизнедеятельности организма теленка. При этом молозиво коров разных пород значительно различается по своему химическому составу (табл. 1).

Результаты исследований показали, что наряду с многочисленными факторами на качество молозива оказывает существенное влияние упитанность коров перед отелом. Установлено, что, несмотря на породные особенности, лучшие показатели химического состава молозива были у коров в группе с упитанностью 3,6-4,0 балла. При снижении упитанности МДЖ уменьшается у коров бестужевской породы на 0,5-1,2% ( $P<0,001$ ), черно-пестрой – на 0,5-0,9% ( $P<0,001$ ), голштинской – на 0,7-1,6% ( $P<0,001$ ), айрширской – на 0,5-1,4% ( $P<0,001$ ), при повышении упитанности, соответственно, на 0,1; 0,3; 0,2; 0,3%.

Таблица 1

Влияние упитанности коров на химический состав молозива первого удоя

Упитанность, балл	МДЖ, %	МДБ, %	В том числе, %			Лактоза, %
			казеин	альбумин	глобулин	
Бестужевская порода						
Ниже 3,0	6,9±0,05	18,3±0,09	5,8±0,03	5,2±0,04	7,3±0,06	3,4±0,02
3,0-3,5	7,6±0,03	21,9±0,07	6,5±0,04	5,8±0,05	9,6±0,09	2,3±0,01
3,6-4,0	8,1±0,05	23,8±0,07	6,9±0,03	6,3±0,05	10,6±0,10	1,8±0,01
Выше 4,0	8,0±0,04	23,2±0,05	6,8±0,03	6,7±0,03	9,7±0,08	2,1±0,01
Черно-пестрая порода						
Ниже 3,0	5,9±0,05	16,3±0,05	5,4±0,02	4,6±0,03	6,3±0,07	3,3±0,02
3,0-3,5	6,3±0,03	17,1±0,06	5,7±0,04	4,8±0,05	6,6±0,05	2,6±0,01
3,6-4,0	6,8±0,04	17,8±0,05	5,9±0,04	4,7±0,03	7,2±0,04	2,2±0,01
Выше 4,0	6,5±0,02	17,5±0,07	5,9±0,03	4,8±0,02	6,8±0,06	2,2±0,01
Голштинская порода						
Ниже 3,0	5,6±0,07	15,9±0,09	5,3±0,05	4,5±0,02	6,1±0,05	3,2±0,02
3,0-3,5	6,5±0,06	16,7±0,07	5,6±0,03	4,8±0,03	6,3±0,03	2,5±0,02
3,6-4,0	7,2±0,04	17,2±0,06	5,9±0,04	4,8±0,03	6,5±0,04	2,1±0,01
Выше 4,0	7,0±0,05	16,9±0,10	6,0±0,03	5,2±0,04	5,7±0,06	2,4±0,01
Айрширская порода						
Ниже 3,0	7,0±0,08	19,2±0,13	6,7±0,05	5,6±0,04	6,9±0,07	3,2±0,02
3,0-3,5	7,9±0,05	22,4±0,10	7,3±0,04	6,1±0,02	9,0±0,05	2,4±0,02
3,6-4,0	8,4±0,05	23,5±0,07	7,6±0,04	6,4±0,03	9,5±0,06	2,0±0,01
Выше 4,0	8,3±0,03	22,8±0,14	7,2±0,05	6,6±0,05	9,0±0,09	2,2±0,01

Наибольшую долю в составе сухого вещества молозива занимают белки. Самое высокое содержание белков отмечено в молозиве коров с оптимальной упитанностью. При этом максимальное содержание белка (23,8%) было в молозиве коров бестужевской породы, которая превосходила другие породы по этому показателю, соответственно, на 6,0 ( $P<0,001$ ), 6,6 ( $P<0,001$ ) и 0,3% ( $P<0,01$ ). При снижении упитанности МДБ в молозиве снижается у коров бестужевской породы на 1,9-5,5% ( $P<0,001$ ), черно-пестрой – на 0,7-1,5% ( $P<0,001$ ), голштинской – на 0,5-1,3% ( $P<0,001$ ), айрширской – на 1,1-4,3% ( $P<0,001$ ), при повышении упитанности, соответственно, на 0,5 ( $P<0,001$ ); 0,3 ( $P<0,01$ ); 0,3 ( $P<0,05$ ); 0,7% ( $P<0,05$ ).

В молозивный период самая ответственная роль в структуре белков принадлежит глобулиновой фракции (в состав входят антитела (иммуноглобулины), которые обеспечивают защитную функцию, предохраняя организм теленка от воздействия патогенной микрофлоры). В отличие от других фракций белка максимальное содержание глобулинов было у коров с упитанностью 3,6-4,0 балла. При снижении упитанности коров содержание глобулинов в молозиве уменьшалось,

соответственно по породам, на 1,0-3,3 (P<0,001); 0,6-0,9 (P<0,001); 0,2-0,4 (P<0,001); 0,5-2,6% (P<0,001), при повышении упитанности также на 0,9; 0,4; 0,8; 0,5% (P<0,001).

От химического состава молозива зависит величина таких важных показателей, как плотность и кислотность (табл. 2). Чем выше концентрация составляющих элементов в молозиве, тем выше его плотность и качество. Установлено, что максимальная плотность молозива была у коров с упитанностью 3,6-4,0 балла, что подтверждает результаты, приведенные в таблице 1.

В связи с тем, что большую часть сухого вещества молозива составляют белки, обладающие кислой реакцией, активная кислотность молозива достаточно высокая.

Биологически полноценным считается молозиво крупного рогатого скота с кислотностью не ниже 48°Т. Молозиво кислотностью 48°Т и более, попадая в пищеварительный тракт теленка, блокирует развитие в его организме патогенной микрофлоры, тем самым предохраняя от различных заболеваний. Установлено, что у коров всех изучаемых пород молозиво по кислотности соответствовало физиологическим требованиям, за исключением животных голштинской породы с упитанностью ниже 3,0 баллов (44,5°Т). Это еще раз подтверждает прямую связь массовой доли белков в молозиве с его кислотностью.

Таблица 2

Плотность и кислотность молозива первого удоя в зависимости от упитанности коров

Упитанность, балл	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Плотность молозива, °А				
Ниже 3,0	53,2±0,69	69,1±0,74	49,8±0,63	66,9±0,78
3,0-3,5	56,4±0,58	81,6±0,79	54,6±0,57	78,3±0,66
3,6-4,0	62,8±0,53	86,3±0,65	61,5±0,52	83,7±0,59
Выше 4,0	59,7±0,62	82,9±0,73	58,2±0,49	80,4±0,83
Кислотность молозива, °Т				
Ниже 3,0	48,3±0,46	54,8±0,63	44,5±0,56	52,1±0,47
3,0-3,5	51,7±0,39	57,9±0,48	48,6±0,69	56,6±0,59
3,6-4,0	53,8±0,37	60,4±0,52	50,9±0,62	58,7±0,53
Выше 4,0	52,4±0,51	59,2±0,58	49,1±0,50	57,3±0,61

Как было отмечено выше, глобулиновая фракция белков молозива представлена иммуноглобулинами. По данным S. Patel [4], иммуноглобулины молозива подразделяются на три основных класса: IgG, IgM, IgA (табл. 3).

Таблица 3

Влияние упитанности коров на содержание в молозиве первого удоя иммуноглобулинов, г/л

Упитанность, балл	Имуноглобулинов, всего	В том числе класса		
		G	M	A
Бестужевская порода				
Ниже 3,0	74,80±0,54	63,91±0,47	4,11±0,23	6,78±0,27
3,0-3,5	90,99±0,63	78,64±0,58	4,76±0,27	7,59±0,33
3,6-4,0	99,05±0,79	86,12±0,72	4,99±0,18	7,94±0,35
Выше 4,0	94,94±0,73	82,73±0,69	4,65±0,22	7,56±0,28
Черно-пестрая порода				
Ниже 3,0	55,53±0,54	46,72±0,48	3,18±0,19	5,63±0,36
3,0-3,5	60,38±0,61	50,63±0,59	3,44±0,23	6,31±0,33
3,6-4,0	63,77±0,68	53,46±0,63	3,52±0,27	6,79±0,38
Выше 4,0	62,54±0,63	52,88±0,56	3,29±0,31	6,37±0,42
Голштинская порода				
Ниже 3,0	50,39±0,47	42,95±0,44	2,32±0,23	5,12±0,28
3,0-3,5	56,79±0,76	47,86±0,73	2,94±0,32	5,99±0,46
3,6-4,0	60,45±0,64	50,64±0,68	3,47±0,29	6,34±0,23
Выше 4,0	55,95±0,59	46,98±0,52	3,10±0,24	5,87±0,31
Айрширская порода				
Ниже 3,0	66,11±0,76	56,39±0,70	3,24±0,38	6,48±0,42
3,0-3,5	79,83±0,67	68,53±0,58	3,97±0,29	7,33±0,34
3,6-4,0	85,57±0,72	73,45±0,66	4,16±0,35	7,96±0,29
Выше 4,0	81,42±0,81	69,46±0,73	4,28±0,31	7,68±0,33

Поскольку у новорожденных телят отсутствует иммунная система защиты организма, молозиво, содержащее повышенное количество иммуноглобулинов, обеспечивает создание временного – колострального иммунитета. Известно, что для обеспечения эффективной защитной функции содержание в молозиве иммуноглобулинов должно быть не менее 60 г/л. Исследования показали, что количество иммуноглобулинов ниже физиологической нормы было в молозиве коров черно-пестрой породы с упитанностью ниже 3,0 баллов и голштинской породы с упитанностью ниже 3,0 баллов, 3,0-3,5 баллов, а также выше 4,0 баллов. Самое высокое содержание иммуноглобулинов (99,05 г/л) было в молозиве коров бестужевской породы с упитанностью 3,6-4,0 балла. Следует отметить, что при снижении упитанности коров ниже оптимальной в молозиве уменьшалось содержание иммуноглобулинов у коров бестужевской породы на 8,06-24,25 г/л (8,1-24,5%;  $P < 0,001$ ), черно-пестрой – на 3,39-8,24 г/л (5,3-12,9%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 3,66-10,06 г/л (6,1-16,6%;  $P < 0,01-0,001$ ), айрширской – на 5,74-19,46 г/л (6,7-22,7%;  $P < 0,001$ ). При повышении упитанности выше 4,0 баллов также происходит уменьшение содержания иммуноглобулинов, соответственно, на 4,11 г/л (4,2%;  $P < 0,01$ ); 1,23 г/л (1,9%;  $P < 0,001$ ); 4,5 г/л (7,4%;  $P < 0,001$ ); 4,15 г/л (4,9%;  $P < 0,01$ ).

За обеспечение колострального иммунитета в организме телят отвечает IgG, который является самым многочисленным среди иммуноглобулинов. Доля IgG в структуре иммуноглобулинов молозива коров бестужевской породы, в зависимости от упитанности коров, изменяется в пределах 85,4-87,1%, черно-пестрой – 83,8-84,6%, голштинской – 83,8-85,2%, айрширской – 85,3-85,8%. При этом, в зависимости от упитанности коров, содержание IgG в молозиве претерпевает более значительные изменения, по сравнению с IgM и IgA. Установлено, что при снижении упитанности коров ниже 3,6 баллов содержание в молозиве IgG уменьшается у бестужевской породы на 7,48-22,21 г/л (8,7-25,8%;  $P < 0,001$ ), у черно-пестрой – на 2,83-6,74 г/л (5,3-12,6%;  $P < 0,01-0,001$ ), голштинской – на 2,78-7,69 г/л (5,5-15,2%;  $P < 0,05-0,001$ ), айрширской – на 4,92-17,06 г/л (6,7-23,2%;  $P < 0,001$ ). В результате повышения упитанности коров выше 4,0 баллов содержание иммуноглобулинов в молозиве также уменьшается, соответственно по породам, на 3,39 г/л (3,9%;  $P < 0,01$ ); 0,58 г/л (1,1%;  $P < 0,01$ ); 3,66 г/л (7,2%;  $P < 0,01$ ); 3,99 г/л (5,4%;  $P < 0,01$ ). Самое высокое содержание IgG установлено у коров бестужевской породы с упитанностью 3,6-4,0 балла (86,12 г/л), которые превосходили сверстниц других пород по этому показателю, соответственно, на 32,66 г/л (61,1%;  $P < 0,001$ ); 35,48 г/л (70,1%;  $P < 0,001$ ); 12,67 г/л (17,2%;  $P < 0,001$ ).

**Заключение.** Упитанность коров перед отелом оказывает значительное влияние на качество молозива. Химический состав молозива, его физические свойства и, особенно, содержание иммуноглобулинов зависят от породной принадлежности коров. Установлено, что оптимальной упитанностью коров перед отелом можно считать 3,6-4,0 балла. При этом снижение или повышение упитанности, по сравнению с оптимальным уровнем, приводит к уменьшению в молозиве массовой доли жира и белка, как следствие, к уменьшению его плотности и кислотности, а самое важное, к уменьшению содержания иммуноглобулинов, которые выполняют защитную функцию в организме новорожденных телят.

#### Библиографический список

1. Бакаева, Л. Н. Упитанность коров – важнейший технологический признак / Л. Н. Бакаева, Е. А. Китаев, Е. А. Григорьева // Актуальные проблемы аграрной науки и пути их решения : сб. науч. трудов. – Кинель : РИЦ Самарской ГСХА, 2016. – С. 265-270.
2. Гамко, Л. Н. Эффективность авансированного кормления коров и нетелей / Л. Н. Гамко, И. В. Малявко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – №9. – С. 32-33.
3. Карликов, Д. В. Влияние упитанности коров на молочную продуктивность и качество молока / Д. В. Карликов, Г. Г. Карликова, Н. Д. Дроздов // Зоотехния. – 2011. – №2. – С. 18-19.
4. Patel, S. Ensuring optimal colostrum transfer to newborn dairy calves / S. Patel, J. Gibbons, D. Wathes // Cattle Practice. – 2014. – Vol. 22(1). – P. 95-104.
5. Батанов, С. Д. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы разного происхождения / С. Д. Батанов, Г. Ю. Березкина, Е. И. Шкарупа // Нива Поволжья. – 2011. – №4. – С. 75-79.
6. Карамаева, А. С. Влияние упитанности на продуктивное долголетие коров / А. С. Карамаева, С. В. Карамаев, Л. Н. Бакаева // Актуальные проблемы аграрной науки и пути их решения : сб. науч. трудов. – Кинель : РИЦ Самарской ГСХА, 2016. – С. 252-256.

7. Ляшенко, В. В. Продуктивные и воспроизводительные качества коров-первотелок голштинской породы разной селекции / В. В. Ляшенко, И. В. Каешова, А. В. Губина // *Нива Поволжья*. – 2015. – №4(33). – С. 78-84.

8. Ляшенко, В. В. Характеристика импортного скота разной селекции в условиях Лесостепного Поволжья / В. В. Ляшенко, Ю. А. Светова, И. В. Каешова // *Нива Поволжья*. – 2016. – №4. – С. 43-49.

#### References

1. Bakayeva, L. N., Kitaev, E. A., & Grigorieva, E. A. (2016). Upitannost korov – vazhneishii tekhnologicheskii priznak [Fatness of cows – the most important technological sign]. Actual problems of agricultural science and ways to solve them '16: *sbornik Nauchnykh trudov – collection of proceedings*. (pp. 265-270). Kinel [in Russian].

2. Gamko, L. N., & Malyavko, I. V. (2012). Effektivnost avansirovannogo kormleniia korov i netelei [Efficiency of advanced feeding of cows and heifers]. *Kormlenie seliskokhoziaistvennykh zivotnykh i kormoproizvodstvo – Feeding of agricultural animals and feed production*, 9, 32-33 [in Russian].

3. Karlikov, D. V., Karlikova, G. G., & Drozdov, N. D. (2011). Vliianie upitannosti korov na molochnuiu produktivnost i kachestvo moloka [Influence of fatness of cows on milk productivity and quality of milk]. *Zootekhnika – Zootechnika*, 2, 18-19 [in Russian].

4. Patel, S., Gibbons, J., & Wathes, D. (2014). Ensuring optimal colostrum transfer to newborn dairy calves. *Cattle Practice*, 22(1), 95-104.

5. Batanov, S. D., Berezkina, G. Yu., & Shkarupa, E. I. (2011). Molochnaia produktivnost korov cherno-pestroi porody raznogo proiskhozhdeniia [Milk productivity of black-and-white cows of different origin]. *Niva Povolzh'ia – Niva Povolzh'ia*, 4, 75-79 [in Russian].

6. Karamaeva, A. S., Karamaev, S. V., & Bakayeva, L. N. (2016). Vliianiie upitannosti na produktivnoe dolgoletie korov [The Influence of fatness on the productive longevity of cows]. Actual problems of agricultural science and ways to solve them '16: *sbornik nauchnykh trudov – collection of proceedings*. (pp. 252-256). Kinel [in Russian].

7. Lyashenko, V. V., Kaeshova, I. V., & Gubina, A. V. (2015). Produktivnie i vosproizvoditelnie kachestva korov-pervotelok golshtinskoi porodi raznoi selektsii [Productive and reproductive qualities of Holstein cows of different selection]. *Niva Povolzh'ia – Niva Povolzh'ia*, 4(33), 78-84 [in Russian].

8. Lyashenko, V. V., Svetova, Yu. A., & Kaeshova I. V. (2016). Harakteristika importnogo skota raznoi selektsii v usloviakh Lesostepnogo Povolzh'ia. [Characteristics of imported cattle of different breeding in the conditions of the Forest-steppe Volga region]. *Niva Povolzh'ia – Niva Povolzh'ia*, 4, 43-49 [in Russian].