

DOI

УДК 612.664.35:636.237.23

ЗАВИСИМОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ В МОЛОЗИВЕ КОРОВ ОТ РЕЖИМА ЕГО ХРАНЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ К СКАРМЛИВАНИЮ

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 ГАУ.

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

E-mail: annakaramaeva@rambler.ru

Карамеев Сергей Владимирович, д-р с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой «Зоотехния», ФГБОУ ВО Самарский ГАУ.

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

E-mail: KaramaevSV@mail.ru

Ключевые слова: корова, молозиво, режим, хранение, подготовка.

Цель исследований – повышение качества молозива путем оптимизации режима хранения и подготовки его перед скармливанием новорождённым телятам. Материал исследований – молозиво коров бестужевской, черно-пестрой, голштинской и айрширской пород, хранившееся перед выпаиванием телятам при разных температурных режимах. Установлено, что самое высокое содержание иммуноглобулинов в свежесцеженном молозиве было у коров бестужевской породы (98,86 г/л), которые превосходили сверстниц черно-пестрой породы на 55,8%, голштинской – на 80,1%, айрширской – на 17,2%. В молозиве, охлажденном до +4°C и подогретом через 24 ч до +38°C, содержание иммуноглобулинов снизилось,

соответственно по группам на 3,44; 5,22; 6,16; 4,04%. Качество молозива изменяется не только от влияния температурного режима, но и от продолжительности хранения. Хранение молозива в замороженном состоянии в течение 365 дней приводит к снижению содержания в нем иммуноглобулинов, соответственно по породам на 5,28 г/л (5,3%); 5,25 г/л (8,3%); 5,41 г/л (9,9%), 5,20 г/л (6,2%). Наряду со снижением качества молозива, снижается интенсивность перехода иммуноглобулинов в кровь телят, при охлаждении молозива до +4°C с последующим подогревом до +38°C на 4,4; 8,7; 7,8; 9,5%, при хранении в замороженном состоянии, оттаянном и подогретом до +38°C, соответственно на 22,0; 14,7; 13,7; 21,2%. В результате, при первом режиме хранения молозива, заболеваемость телят повысилась на 5,1; 9,9; 8,4; 4,4%, во втором случае – на 11,0; 21,6; 20,2; 10,3%. Таким образом, иммуноглобулины молозива очень чувствительны к температурным воздействиям и дальнейшие исследования рекомендуется проводить в рамках поиска более совершенного метода оттаивания молозива.

DEPENDENCE OF IMMUNOGLOBULINS IN COLOSTRUM OF COWS ON THE STORAGE AND PREPARATION FOR FEEDING

L. N. Bakayeva, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the department «Technology of production and processing of animal products», FSBEI HE Orenburg State Agricultural University.

460795, Orenburg, Chelyuskintsev sreet, 18.

E-mail: bakaeva.lora@mail.ru

A. S. Karamayeva, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the department «Zootechnics», FSBEI HE Samara SAU.

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 «Zootechnics», FSBEI HE Samara SAU.

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

E-mail: KaramaevSV@mail.ru

Keywords: cow, colostrum, mode, storage, preparation.

The purpose of this work is colostrum upgrading via storage optimization and preparation it before newborn calves feeding. The colostrum of Bestuzhev, Black and White, Golstein and Ayr breeds stored before calves feeding at different temperatures was tested. It was established that the highest content of immunoglobulins in colostrum of Bestuzhev breed (98.86 g/l) predominated over Black and White contemporary composition by 55.8%, Golstein – by 80.1%, Ayr – by 17.2%. In the colostrum cooled up to 4°C and when then warmed up in 24 h to 38°C the content of immunoglobulins decreased, respectively in groups by 3.44; 5.22; 6.16; 4.04%. Not only temperature regimes, but also storage duration period affects colostrum quality change. Colostrum freezing preservation within 365 days, leads to decrease the content of immunoglobulins, respectively on breeds by 5.28 g/l (5.3%); 5.25 g/l (8.3%); 5.41 g/l (9.9%), 5.20 g/l (6.2%). Along with colostrum quality decline, the intensity of transition of immunoglobulins into the blood of calves decreases, when cooling colostrum to 4°C with the subsequent heating to 38°C by 4.4; 8.7; 7.8; 9.5%, storage at freezing preservation, thawed state and warmed up to 38°C, respectively by 22.0; 14.7; 13.7; 21.2%. As a result, colostrum stored at first keeping conditions, the incidence of calves disease increased by 5.1; 9.9; 8.4; 4.4%, in the second case – by 11.0; 21.6; 20.2; 10.3%. Thus, immunoglobulins of colostrum are very sensitive to temperature influences and further researches are recommended to be conducted within searching of more perfect method of colostrum thawing.

У новорожденных телят основным источником питательных веществ для организма является молозиво. Кроме элементов питания (белки, жиры, макро- и микроэлементы) в молозиве содержатся вещества, обеспечивающие защитную функцию организма теленка от воздействия патогенной микрофлоры, – иммуноглобулины (антитела), лизоцим, функционально активные лейкоциты и лимфоциты. Попадая в организм теленка, данные вещества формируют колостральный иммунитет. Основным условием формирования качественного иммунитета является качество молозива, время выпаивания после рождения и температура выпаивания [1-5].

Высасывая молоко из вымени, теленок получает его в чистом, не загрязненном виде и оптимальной температуры +38°C. Выпаивание из сосковых поилок или ведра, наряду с другими биологическими и технологическими недостатками, приводит к тому, что между выдаиванием молозива и выпаиванием его теленку проходит определенное время, за которое температура молозива становится ниже оптимальной. Подогревание на водяной бане нежелательно, так как белки молозива, особенно иммуноглобулины, очень чувствительны к высоким температурам [6, 7].

Цель исследований – повышение качества молозива путем оптимизации режима хранения и подготовки его перед скармливанием новорожденным телятам.

Задача исследований – изучить влияние режима хранения и подготовки молозива к скармливанию на содержание иммуноглобулинов и иммунологический статус.

Материал и методы исследований. Материал исследований – породы скота молочного и комбинированного направления продуктивности, разводимые в хозяйствах Среднего Поволжья и Южного Урала. Из коров перед третьим отелом были сформированы четыре группы подопытных животных по 50 голов в каждой: I – бестужевская порода, II – черно-пестрая, III – голштинская, IV – айрширская.

Для получения средних проб молозива коров первый раз доили через 30-50 мин после отела. Все молозиво от коров в группах объединяли, определяли плотность, кислотность, химический состав и содержание иммуноглобулинов. Затем часть молозива разливали в пластиковые емкости по 1,5 л (по 5 повторностей для каждого режима хранения) и замораживали при $t^{\circ} = -18^{\circ}\text{C}$. Вторую часть молозива охлаждали до $t^{\circ} = +4^{\circ}\text{C}$ с последующим подогревом на водяной бане до $t^{\circ} = +38^{\circ}\text{C}$ через 4, 12 и 24 ч при температуре воды +45°C. Химический состав молозива изучали в лицензированной научно-исследовательской лаборатории животноводства при ФГБОУ ВО Самарском ГАУ.

Результаты исследований. Анализ полученных результатов показал, что используемые способы хранения и подготовки молозива к скармливанию не оказали значительного влияния на его химический состав, за исключением глобулиновой фракции белков. Исследованиями установлено, что смена температурного режима при хранении и подготовке молозива оказывает определенное

влияние на содержание в нем иммуноглобулинов, которые отвечают за формирование колострального иммунитета в организме новорождённых телят.

Изучение иммунологического статуса свежесвыдоенного молозива показало, что представленные породы существенно различаются по содержанию в нем иммуноглобулинов. Самое высокое содержание иммуноглобулинов (98,86 г/л) было в молозиве коров бестужевской породы, которые превосходили сверстниц черно-пестрой породы на 35,41 г/л (55,8%; $P < 0,001$), голштинской – на 43,98 г/л (80,1%; $P < 0,001$), айрширской – на 14,49 г/л (17,2%; $P < 0,001$). При этом молозиво бестужевской и айрширской пород признано высокоценным, черно-пестрой – физиологически полноценным, а голштинской породы – неполноценным (табл. 1).

Таблица 1

Изменение содержания иммуноглобулинов в молозиве при оттаивании и подогревании перед выпойкой телятам, г/л

Режим хранения и подготовки молозива	Порода			
	бестужевская	черно-пестрая	голштинская	айрширская
Свежее молозиво, $t^{\circ} = +38^{\circ}\text{C}$	98,86±0,72	63,45±0,69***	54,88±0,84***	84,37±0,76***
Охлажденное до $t^{\circ} = +4^{\circ}\text{C}$ и подогретое через 4 ч до $t^{\circ} = +38^{\circ}\text{C}$	96,47±0,72	61,04±0,66***	52,46±0,88***	81,93±0,79***
Охлажденное до $t^{\circ} = +4^{\circ}\text{C}$ и подогретое через 12 ч до $t^{\circ} = +38^{\circ}\text{C}$	96,09±0,70	60,70±0,65***	52,09±0,88***	81,61±0,79***
Охлажденное до $t^{\circ} = +4^{\circ}\text{C}$ и подогретое через 24 ч до $t^{\circ} = +38^{\circ}\text{C}$	95,46±0,69	60,14±0,63***	51,50±0,86***	80,96±0,80***
Замороженное и оттаянное через 10 дней, подогретое до $t^{\circ} = +38^{\circ}\text{C}$	94,97±0,64	59,72±0,59***	51,17±0,79***	80,58±0,73***
Замороженное и оттаянное через 180 дней, подогретое до $t^{\circ} = +38^{\circ}\text{C}$	94,52±0,61	59,19±0,59***	50,59±0,82***	80,10±0,75***
Замороженное и оттаянное через 365 дней, подогретое до $t^{\circ} = +38^{\circ}\text{C}$	93,58±0,66	58,20±0,62***	49,47±0,84***	79,17±0,78***

Примечание: *** $P < 0,001$.

По результатам исследований установлено, что на качество молозива наибольшее влияние оказывает именно его подогрев до температуры $+38^{\circ}\text{C}$, по сравнению с продолжительностью хранения при температуре $+4^{\circ}\text{C}$. По имеющимся данным, молозиво и молоко, охлажденное до $+4^{\circ}\text{C}$, в течение суток может сохранять свое качество практически без изменения. В опыте в молозиве, охлажденном до $+4^{\circ}\text{C}$ и через 4 ч (очередное поение теленка) подогретом до $+38^{\circ}\text{C}$, содержание иммуноглобулинов снизилось у бестужевской породы на 2,39 г/л (2,4%), черно-пестрой – на 2,41 г/л (3,8%), голштинской – на 2,42 г/л (4,4%), айрширской – на 2,44 г/л (2,9%). Таким образом, снижение иммуноглобулинов в молозиве при подогреве составляет 2,39-2,44 г/л в абсолютных единицах.

Подогрев молозива через 12 ч показал снижение содержания иммуноглобулинов, по сравнению с подогревом через 4 ч, соответственно по породам на 0,38 г/л (0,4%); 0,34 г/л (0,6%); 0,37 г/л (0,7%); 0,32 г/л (0,4%), через 24 ч после охлаждения еще на 0,63 г/л (0,7%); 0,56 г/л (0,9%); 0,59 г/л (1,1%); 0,65 г/л (0,8%).

Способ более длительного хранения молозива – это замораживание. Исследования показали, что в замороженном и оттаянном через 10 дней на водяной бане при температуре воды $+45^{\circ}\text{C}$ молозиве, по сравнению со свежесвыдоенным, содержание иммуноглобулинов снизилось у бестужевской породы на 3,89 г/л (3,9%), черно-пестрой – на 3,73 г/л (5,9%), голштинской – на 3,71 г/л (6,8%), айрширской – на 3,79 г/л (4,5%). Следует, что данные потери качества молозива можно с полной уверенностью отнести к тепловому воздействию в процессе оттаивания и подогрева до оптимальной температуры $+38^{\circ}\text{C}$, без учета влияния породных особенностей коров.

По сравнению с хранившимся 10 дней, молозиво, оттаянное через 180 дней, имело содержание иммуноглобулинов ниже у коров бестужевской породы на 0,45 г/л (0,5%), черно-пестрой – на 0,53 г/л (0,9%), голштинской – на 0,58 г/л (1,1%), айрширской – на 0,48 г/л (0,6%). В образцах, хранившихся до 365 дней, содержание иммуноглобулинов снизилось еще, соответственно по породам на 0,94 г/л (1,0%); 0,99 г/л (1,7%); 1,12 г/л (2,2%); 0,93 г/л (1,2%).

Таким образом, хранение молозива в замороженном состоянии в течение года приводит к снижению содержания в нем иммуноглобулинов у бестужевской породы на 5,28 г/л (5,3%), черно-пестрой – на 5,25 г/л (8,3%), голштинской – на 5,41 г/л (9,9%), айрширской – на 5,20 г/л (6,2%). При

этом видно полное отсутствие влияния на снижение иммуноглобулинов породных особенностей коров. Из сложившейся разницы в 5,3-9,9% на снижение за счет продолжительности хранения приходится 1,5-3,3%, а остальные 3,8-6,6% за счет температурного влияния на иммуноглобулины, которые имеют белковую основу и очень чувствительны к любого рода нагреванию.

Очень важным этапом в формировании у телят иммунитета считаются первые часы их жизни, когда теленок, потребляя молозиво, обеспечивает защиту своего организма от влияния патогенной микрофлоры за счет его бактерицидных и иммунологических свойств. Полученные результаты показали, что температурный режим хранения и подготовки молозива к скармливанию оказали определенное влияние на интенсивность перехода иммуноглобулинов из молозива в кровь телят (табл. 2).

Установлено, что минимальный физиологически обоснованный уровень содержания иммуноглобулинов в крови телят, который обеспечивает защитную функцию в организме от влияния патогенной микрофлоры, составляет 10 мг/мл. При выпаивании телятам свежесцеженного молозива лучшие результаты по переходу иммуноглобулинов в кровь телят были в группе бестужевской породы. Доля телят, у которых через 6 ч после выпойки молозива содержание иммуноглобулинов в крови было 10 мг/мл и выше, составила 75,0%, что больше, чем в группе телят черно-пестрой породы, на 25,0%, голштинской – на 43,7%, айрширской – на 12,5%. При этом число телят, потенциально предрасположенных к заболеванию, в группе бестужевской породы составило 25,0%, черно-пестрой – 50,0%, голштинской – 68,7, айрширской – 37,5%. В группе голштинской породы число телят, у которых практически полностью блокирован стенками кишечника переход иммуноглобулинов в кровь составило 25,0%, в группе черно-пестрой породы – 6,3%, среди молодняка бестужевской и айрширской пород таких телят не было.

При выпаивании молозива, хранившегося в холодильнике при $t^{\circ} = +4^{\circ}\text{C}$ в течение 24 ч и затем подогретого на водяной бане до $t^{\circ} = +38^{\circ}\text{C}$, отмечено незначительное ухудшение перехода иммуноглобулинов в кровь телят. Доля животных с оптимальным содержанием иммуноглобулинов в крови через 6 ч после приема первой порции молозива в группе бестужевской породы снизилась на 4,4%, черно-пестрой – на 8,7, голштинской – на 7,8, айрширской – на 9,5%.

Таблица 2

Интенсивность перехода иммуноглобулинов из молозива в кровь телят
в первые 6 ч после выпойки

Содержание иммуноглобулинов в крови, мг/мл	Порода							
	бестужевская		черно-пестрая		голштинская		айрширская	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Свежее молозиво $t^{\circ} = +38^{\circ}\text{C}$								
До 4,0	-	-	1	6,3	4	25,0	-	-
4,1-6,0	-	-	2	12,5	2	12,5	1	6,3
6,1-8,0	2	12,5	2	12,5	1	6,2	3	18,7
8,1-10,0	2	12,5	3	18,7	4	25,0	2	12,5
10,1-12,0	5	31,3	5	31,3	4	25,0	7	43,7
Более 12,0	7	43,7	3	18,7	1	6,3	3	18,8
Охлажденное до $t^{\circ} = +4^{\circ}\text{C}$ и подогретое через 24 ч до $t^{\circ} = +38^{\circ}\text{C}$								
До 4,0	-	-	1	5,8	3	17,6	-	-
4,1-6,0	1	5,8	3	17,6	3	17,6	1	5,9
6,1-8,0	2	11,8	2	11,8	2	12,5	3	17,6
8,1-10,0	2	11,8	4	23,5	5	29,5	4	23,5
10,1-12,0	6	35,3	5	29,5	3	17,6	6	35,4
Более 12,0	6	35,3	2	11,8	1	5,9	3	17,6
Замороженное и оттаянное через 365 дней, подогретое до $t^{\circ} = +38^{\circ}\text{C}$								
До 4,0	-	-	2	11,8	4	23,6	1	5,8
4,1-6,0	2	11,8	2	11,8	3	17,6	2	11,8
6,1-8,0	3	17,6	4	23,5	3	17,6	4	23,5
8,1-10,0	3	17,6	3	17,6	4	23,6	3	17,6
10,1-12,0	5	29,5	5	29,5	3	17,6	5	29,5
Более 12,0	4	23,5	1	5,8	-	-	2	11,8

Хранение молозива в замороженном виде в течение 365 дней с последующим его оттаиванием и подогревом до $t^{\circ} = +38^{\circ}\text{C}$ на водяной бане привело к снижению содержания иммуноглобулинов на 5,3-9,9%. Это, вероятней всего, явилось и причиной снижения перехода иммуноглобулинов из молозива в кровь. В группе бестужевской породы доля телят с содержанием в крови иммуноглобулинов 10 мг/мл и выше снизилась, по сравнению с выпаиванием свежесвыдоенного молозива, на 22,0%, в группе черно-пестрой – на 14,7%, голштинской – на 13,7, айрширской – на 21,2%. Таким образом, можно отметить тенденцию ухудшения свойств молозива при хранении в замороженном виде по сравнению с уровнем содержания иммуноглобулинов в свежесвыдоенном молозиве.

Наблюдения за здоровьем телят в опытных группах показали, что изменения, происходящие в молозиве в процессе хранения и подготовки к скармливанию, отразились на заболеваемости молодняка в первый месяц после рождения (табл. 3).

Таблица 3

Заболеваемость телят в первый месяц после рождения

Режим хранения и подготовки молозива к скармливанию	Порода							
	бестужевская		черно-пестрая		голштинская		айрширская	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Свежесвыдоенное молозиво, $t^{\circ} = +38^{\circ}\text{C}$	2	12,5	5	31,3	9	56,3	4	25,0
Охлажденное до $t^{\circ} = +4^{\circ}\text{C}$ и подогретое через 24 ч до $t^{\circ} = +38^{\circ}\text{C}$	3	17,6	7	41,2	11	64,7	5	29,4
Замороженное и оттаянное через 365 дней, подогретое до $t^{\circ} = +38^{\circ}\text{C}$	4	23,5	9	52,9	13	76,5	6	35,3

При выпаивании телятам свежесвыдоенного молозива решающую роль в формировании иммунитета в их организме играет полноценность молозива. Как было отмечено выше, самое высокое качество молозива было у коров бестужевской породы, а самое низкое – у коров голштинской породы. Пропорционально этому распределились и показатели заболеваемости телят в этих группах. Если в группе бестужевской породы в первый месяц жизни заболело 12,5% телят, то в группе голштинской породы – 56,3%, что на 43,8% больше.

Выпаивание телятам опытных групп молозива, хранившегося в течение 24 ч в охлажденном состоянии и подогретом перед выпаиванием до оптимальной температуры $+38^{\circ}\text{C}$, привело к ухудшению формирования иммунитета и увеличению заболеваемости в группе бестужевской породы на 5,1%, черно-пестрой – на 9,9, голштинской – на 8,4, айрширской – на 4,4%. Использование для выпойки замороженного и оттаянного через 365 дней молозива привело к увеличению заболеваемости в группах телят, соответственно на 11,0; 21,6; 20,2; 10,3%.

Заключение. Из полученных результатов исследований следует, что иммуноглобулины молозива очень чувствительны к температурным воздействиям, особенно при нагревании. Породные особенности коров, несмотря на свое разнообразие, не оказывают влияние на результаты хранения молозива. Поэтому дальнейшие разработки в направлении хранения молозива и сохранения его иммунного статуса следует вести в рамках поиска более совершенного метода оттаивания замороженного молозива и способа выпаивания его телятам.

Библиографический список

1. Воронов, Д. В. Микробиальный состав кишечника у телят после потребления пробиотической кормовой добавки «ПРО-БИОГЕН» / Д. В. Воронов, Ю. Н. Бобер, Е. Г. Смолей // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сборник научных статей по материалам XX Международной научно-практической конференции. – Гродно : Гродненский ГАУ. – 2017. – С. 22-23.
2. Зень, В. М. Профилактическая эффективность использования антибактериального препарата при выращивании телят / В. М. Зень, С. Л. Поплавская, А. П. Харитонов, Ю. В. Санжаровская // Современные технологии сельскохозяйственного производства : материалы XX Международной научно-практической конференции. – Гродно : Гродненский ГАУ. – 2017. – С. 40-42.
3. Зень, В. М. Гематологические показатели телят с низким уровнем естественной резистентности организма // В. М. Зень, А. П. Свиридова, А. П. Харитонов // Современные технологии сельскохозяйственного

производства : материалы XX Международной научно-практической конференции. – Гродно : Гродненский ГАУ. – 2017. – С. 43-45.

4. Ляшенко, В. В. Продуктивность голштинских коров-первотелок разной селекции / В. В. Ляшенко, И. В. Ситникова // Нива Поволжья. – 2014. – №3(32). – С. 100-105.

5. Малашко, В. В. Иммунная система пищеварительного тракта животных / В. В. Малашко, А. О. Хусейн Али, В. Т. Бозер [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства : материалы XX Международной научно-практической конференции. – Гродно : Гродненский ГАУ. – 2017. – С. 62-64.

6. Молозиво. Иммуноглобулины молозива. Качество и нормы скармливания молозива новорожденным телятам : научно-практические и методические рекомендации. – Гродно : Гродненский ГАУ, 2010. – 99 с.

7. Трофимов, А. Ф. Иммунокомпетентные свойства и состав молозива коров в зависимости от способа их содержания в сухостойный период / А. Ф. Трофимов, А. А. Музыка, Л. Н. Шейграцова // Современные технологии сельскохозяйственного производства : материалы XX Международной научно-практической конференции. – Гродно : Гродненский ГАУ. – 2017. – С. 246-249.

References

1. Voronov, D. V., Bober, Yu. N., & Smoley, E. G. (2017). Mikrobialinii sostav kishechnika u teliat posle potrebleniia probioticheskoi kormovoi dobavki «PRO-BIOGEN» [Mikrobialny structure of intestines of calves after consumption of pro-biotic PRO-BIOGEN feed additive]. Modern technologies of agricultural production '17: *materiali XX Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii – materials XX of the International scientific and practical conference*. (pp. 22-23). Grodno [in Russian].

2. Zen', V. M., Poplavskaya, S. L., & Kharitonov, A. P. (2017). Profilakticheskaja effektivnost ispolizovaniia antibakterialinogo preparata pri virashchivanii teliat [Preventive effectiveness of use of antibacterial medicine at cultivation of calfs]. Modern technologies of agricultural production '17: *materiali XX Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii – materials XX of the International scientific and practical conference*. (pp. 40-42). Grodno [in Russian].

3. Zen', V. M., Sviridova, A. P., & Kharitonov, A. P. (2017). Gematologicheskie pokazateli teliat s nizkim urovnem estestvennoi rezistentnosti organizma [Hematological indexes of calfs with low level of natural resistance of an organism]. Modern technologies of agricultural production '17: *materiali XX Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii – materials XX of the International scientific and practical conference*. (pp. 43-45). Grodno [in Russian].

4. Lyashenko, V. V., & Sitnikova, I. V. (2014). Produktivnost golshtinskikh korov-pervotelok raznoi selekcii [Produktivnost golshtinskikh of cows firstcalf heifers of different selection]. *Niva Povolzhia – Niva Povolzhya*, 3(32), 100-105 [in Russian].

5. Malashkom V. V., Hussein Alim A. O., & Bozerm V. T. et al. (2017). Immunnaia sistema pishchevaritelnogo trakta zhivotnikh [Immune system of a digestive tube of animals]. Modern technologies of agricultural production '17: *materiali XX Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii – materials XX of the International scientific and practical conference*. (pp. 62-64). Grodno [in Russian].

6. *Colostrum. Colostrum immunoglobulins. Quality and norms of feeding of a colostrum to newborn calfs* (2010). Grodno: Grodno GAU.

7. Trofimov, A. F., Musica, A. A., Sheygratsova, L. N., Kirikovich, S. A., & Puchka, M. P. (2017). Immunokompetentniie svoistva i sostav moloziva korov v zavisimosti ot sposoba ih soderzhaniia v suhostoinii period [Immunocompetent properties and composition of colostrum of cows depending on a way of their contents during the suhostoynny period]. Modern technologies of agricultural production '17: *materiali XX Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii – materials XX of the International scientific and practical conference*. (pp. 246-249). Grodno [in Russian].