

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ «СИНЭСТРОЛА-2%» И «РОНКОЛЕЙКИНА» КОРОВАМ-МАТЕРЯМ

¹В.И.Великанов – доктор биологических наук, профессор; ¹А.В.Кляпнев – аспирант; ²Л.В.Харитонов – доктор биологических наук, профессор; ¹С.С.Терентьев – аспирант; ¹А.В.Горина – аспирант.

¹ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», г. Нижний Новгород (603107, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 97, e-mail: anatomifarmitox@mail.ru).

²Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К.Эрнста», Боровск (249013, г. Боровск, пос. Институт, e-mail: vniifbib@mail.ru).

Представлены результаты исследований физиолого-биохимических и морфологических показателей крови новорожденных телят после применения препаратов «Синэстрол 2%» в дозе 0,8 мл на животное однократно подкожно в область лопатки, затем препарата «Ронколейкин» в дозе 0,8 мл 400000 МЕ на животное однократно подкожно в область шеи глубокостельным коровам-матерям за 3-6 дней до отела. Применение препаратов благоприятно отразилось на состоянии здоровья телят. При этом их состав крови улучшился к суточному возрасту: уровень общего белка был выше на 18,5% ($P < 0,05$) по сравнению с контрольной группой телят, альбуминов на 39,4% ($P < 0,05$), альфа-глобулинов на 13,6% ($P < 0,05$), гамма-глобулинов на 35,4% ($P < 0,05$), количество лейкоцитов было выше на 9,7% ($P < 0,05$). Через 10 сут после рождения у телят подопытных групп снизилось содержание альбуминов, альфа- и гамма-глобулинов, но оно было достоверно выше у телят опытной группы. Количество лейкоцитов было выше у телят опытной группы, при этом содержание отдельных видов оставались сходными с контрольными, через 10 сут количество лейкоцитов у телят опытной группы было выше в основном за счет лимфоцитов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: «Синэстрол-2%», «Ронколейкин», молозиво, новорожденные телята, глубоко-стельные коровы, иммуноглобулины.

Иммунобиологическая реактивность в растущем организме складывается постепенно и окончательно формируется лишь на определенном уровне общефизиологического созревания. В формировании естественной резистентности теленка большинство исследователей придают исключительную роль колостральному иммунитету. Молозиво матери – единственный источник иммунных белков, исключительно необходимых в раннем периоде жизни телят. От уровня обеспеченности молозивными иммуноглобулинами зависит устойчивость телят к возбудителям инфекционных болезней и неблагоприятным факторам внешней среды.

Целью опыта стало изучение сочетанного действия рекомбинантного аналога ИЛ-2 - препарата «Ронколейкин» и синтетического аналога женского полового гормона – эстрогена - препарата «Синэстрол-2%» на образование, накопление в молочной железе коров перед отелом иммуноглобулинов, выделение их в составе молозива, а также изучение физиолого-биохимических показателей крови телят после выпаивания им материнского молозива.

Интерлейкин 2 (ИЛ-2) – цитокин, центральный регулятор иммунного ответа, который посредством контроля пролиферации, дифференцировки и выживаемости клеток-мишеней определяет тип и длительность иммунных реакций. В ветеринарии существует рекомбинантный аналог ИЛ-2 – «Ронколейкин».

Основным эндогенным продуцентом ИЛ-2 являются активированные Т-хелперы типа-I и в меньшей степени цитотоксические Т-лимфоциты – они образуют 90 и 10% интерлейкина соответственно [11]. Его способны синтезировать и дендритные клетки [12]. Интактные Т-лимфоциты не экспрессируют ген ИЛ-2 [13]. Лимфоциты приобретают такую способность в период созревания в тимусе. Вначале лимфоциты активируются в лимфоидной ткани, а затем продуцирующие ИЛ-2 клетки мигрируют в зону первичного попадания антигена.

Клетками мишенями для ИЛ-2 являются В- и Т- (включая NK-) лимфоциты, моноциты/макрофаги, дендритные клетки, на которых экспрессируются специфические мембранные рецепторы.

ИЛ-2 оказывает разнообразные воздействия на Т-лимфоциты: служит фактором роста для всех их субпопуляций; стимулирует независимую от антигенов пролиферацию неактивных клеток и клональную экспансию активированных антигеном CD4+ и CD8+ лимфоцитов; модулирует секрецию многих цитокинов и экспрессию соответствующих рецепторов; способствует реализации функции CD4+ лимфоцитов, усиливая выработку IF- γ ; предохраняет активированные Т-клетки от апоптоза; препятствует развитию иммунологической толерантности и при необходимости отменяет её; контролирует соотношение Th1 и Th2, оказывая на них аутокринное и паракринное действия соответственно; служит фактором роста и дифференцировки CD8+ лим-

фоцитов, стимулирует их цитотоксическую активность; после первичного иммунного ответа способствует формированию популяции Т-клеток памяти.

Активированные В-лимфоциты экспрессируют высокоаффинный рецептор к ИЛ-2 и реагируют на ИЛ-2. Для В-лимфоцитов в отличие от Т-лимфоцитов ИЛ-2 не является необходимым фактором роста, но влияет на некоторые этапы транскрипции. Он может усиливать синтез IgM, IgG, IgA плазматическими клетками, необходим для переключения синтеза антител, в некоторых случаях позволяет обойти Ig-генный контроль антителообразования. Ответ В-лимфоцитов на ИЛ-2 зависит от характера стимуляции [1].

А.Н.Моисеев, Е.Д.Сахарова, М.В.Островский и др. в опытах на мышах установили, что введение Ронколейкина однократно в дозе 150 МЕ/гол. в объеме 0,1 мл способствует стимулированию продукции эндогенного интерферона спустя 24 ч после введения Ронколейкина, увеличивает концентрацию оксида азота спустя сутки после введения препарата, а также повышает уровень лизоцима и миелопероксидазы [5].

Важную роль в организме животных играют женские половые гормоны - эстрогены (эстрон, эстриол, эстрадиол). Структурами-мишенями для эстрогенов являются половые органы - яичники, яйцеводы, матка, влагалище, молочные железы [2]. Эстрогены стимулируют их рост и развитие. Под действием эстрогенов обнаружен рост протоков, долей и альвеол молочных желез [3]. Кроме того, эстрогены участвуют в регуляции обменных процессов, повышают содержание фосфолипидов в крови, увеличивают синтез белков и накопление мышечной ткани, повышают сопротивляемость организма к вредным воздействиям, усиливают регенерацию при повреждении тканей, улучшают высшую нервную деятельность. Отмечается влияние эстрадиола на клетки иммунной системы [6, 7, 8, 9, 10]. В ветеринарной медицине имеется синтетический аналог женского полового гормона эстрогена - «Синэстрол-2%», действующий медленнее и эффективнее.

Материалы и методы. Работа выполнена в весенне-летний период 2016 года на молочно-товарной ферме сельскохозяйственного производственного кооператива Нижегородской области. Объектами исследования были отобраны по принципу пар аналогов 10 глубокопестрых коров черно-пестрой породы, которые были разделены на 2 группы (контрольная и опытная) по 5 животных в каждой. Коровам опытной группы за 3-6 дней перед отелом сначала вводили препарат «Синэстрол-2%» в дозе 0,8 мл на животное однократно, подкожно в область лопатки, затем препарат «Ронколейкин» в дозе 0,8 мл 400000 МЕ на животное однократно, подкожно в область шеи. Коровам контрольной группы вводили физиологический раствор натрия хлорида 0,9% в дозе 1 мл.

Новорожденному теленку, сразу после появления сосательного рефлекса, выпаивали молозиво, собранное от его коровы-матери.

Телята содержались в профилакторном помещении. Проводился клинический осмотр подопытных животных. Взвешивание проводили в день рождения телят, в конце первого и второго месяца жизни. Пробы крови у телят из яремной вены брали через сутки после рождения и на 10 сутки жизни.

В ходе опыта исследовали уровень иммуноглобулинов в выпаиваемом телятам молозиве в контрольной и опытной группах. Образцы молозива отбирались из первого удоя. Средняя проба составляла 200 мл.

Для исследования крови и молозива использовали следующие методы:

- белковые фракции крови (альбумин, α-глобулины, β-глобулины, γ-глобулины) – на анализаторе Minicap, Sebia;

- общий белок на анализаторе AU480 Olympus, Япония;

- общий анализ крови (уровень гемоглобина; количество лейкоцитов, эритроцитов, тромбоцитов; гематокрит; СОЭ) - на гематологическом анализаторе крови ХТ 2000, Sysmex, Europe, GmbH;

- выведение лейкоцитарной формулы путем подсчёта в мазках крови лейкоцитов разных видов, окрашенных по Романовскому-Гимза;

- содержание иммунных глобулинов (Ig) в молозиве (молоке) с натрия сульфитом определяли методами, изложенными в справочнике «Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики» под редакцией И.П.Кондрахина [4]

Анализы выполнялись на кафедре «Анатомия, хирургия и внутренние незаразные болезни» ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», лаборатории «Гемохелп» г. Нижний Новгород.

Полученный цифровой материал подвергали статистической обработке с использованием общепринятых параметрических методов, степень достоверности определяли по t-критерию Стьюдента с применением пакета прикладных программ Microsoft Excel (2007).

Результаты исследований. Полученные данные показали, что у телят, родившихся от коров, которым за 3-6 дней перед отелом подкожно вводили «Синэстрол-2%» и «Ронколейкин», через сутки после рождения наблюдался более высокий уровень общего белка на 18,5% ($P < 0,05$) и его фракций – альбуминов на 39,4% ($P < 0,05$), альфа-глобулинов на 13,6% ($P < 0,05$) и гамма-глобулинов на 35,4% ($P < 0,05$) по сравнению с животными контрольной группы.

Уровень бета-глобулинов в крови телят опытной группы был ниже на 17%, а уровень гемоглобина выше на 8% ($P > 0,05$) (табл. 1).

При этом содержание иммуноглобулинов в молозиве составляло $40,6 \pm 1,1$ и $57,3 \pm 3,9$ г/л у коров контрольной и опытной групп, т.е. у коров опытной группы на 41,1% выше, чем у животных контрольной группы.

Альбумины и глобулины молозива, не подвергаясь гидролизу, поступают в кишечник и неизмененны-

ми всасываются через стенку кишечника в кровь, что обеспечивает у новорожденного животного создание новой внутренней среды, отличной от внутренней среды плода, собственный естественный физиологический иммунитет.

Через 10 сут после рождения у телят контрольной группы содержание альбуминов и общего белка сыворотки крови повысилось и составило $20,86 \pm 0,58$ и $56,81 \pm 0,87$ г/л соответственно, а альфа-, бета- и гамма-глобулинов незначительно снизилось и составило $12,73 \pm 0,13$, $7,48 \pm 0,52$ и $15,72 \pm 0,38$ г/л со-

ответственно. У телят опытной группы содержание общего белка в динамике не претерпело значимых изменений и составило $64,28 \pm 1,33$ г/л, альбуминов, альфа- и гамма-глобулинов понизилось и составило соответственно $22,41 \pm 0,75$, $15,12 \pm 0,34$ и $19,72 \pm 0,48$ г/л. При этом в опытной группе уровень общего белка был выше на 13,1% ($P < 0,05$), альбуминов на 7,4% ($P < 0,05$), альфа-глобулинов на 18,7% ($P < 0,05$), бета-глобулинов ниже на 5,3%, гамма-глобулинов выше на 25,5% ($P < 0,05$). Уровень гемоглобина был выше на 8,9% ($P < 0,05$).

Таблица 1

Иммунобиохимические показатели крови телят (n=5)

Показатель	Через сут после рождения		Через 10 сут после рождения	
	контроль	опыт («Ронколейкин» и «Синэстрол 2%»)	контроль	опыт («Ронколейкин» и «Синэстрол 2%»)
Общий белок, г/л	$54,71 \pm 1,24$	$64,86 \pm 0,98^*$	$56,81 \pm 0,87$	$64,28 \pm 1,33^*$
альбумины, г/л	$17,44 \pm 0,51$	$24,32 \pm 0,53^*$	$20,86 \pm 0,58$	$22,41 \pm 0,75$
α-глобулины, г/л	$13,62 \pm 0,43$	$15,47 \pm 0,61^*$	$12,73 \pm 0,13$	$15,12 \pm 0,34^*$
β-глобулины, г/л	$7,52 \pm 0,36$	$6,24 \pm 0,55$	$7,48 \pm 0,52$	$7,08 \pm 0,29$
γ-глобулины, г/л	$16,13 \pm 0,49$	$21,83 \pm 0,64^*$	$15,72 \pm 0,38$	$19,72 \pm 0,48^*$
Гемоглобин, г/л	$124,3 \pm 4,5$	$134,2 \pm 3,8$	$122,3 \pm 6,1$	$133,2 \pm 0,9$

Примечание: * $P < 0,05$.

В данном опыте у телят, родившихся от коров-матерей, которым вводили «Синэстрол 2%» и «Ронколейкин» через сутки после рождения отмечено увеличение уровня эритроцитов на 5,6% ($P > 0,05$) (табл. 2).

Также в опытной группе достоверно отмечен более высокий уровень лейкоцитов, который превышал значение контрольной группы на 9,3% ($P > 0,05$). Учеными доказано перемещение микрофагов и лимфоцитов молозива сквозь кишечную стенку по межклеточным пространствам [10].

В крови новорожденных телят опытной группы по сравнению с контролем относительное содержание юных нейтрофилов было больше на 23,5%, палочкоядерных меньше на 25%, а сегментоядерных сходное количество. Общее содержание нейтрофилов (тыс./мкл) в крови телят опытной группы было выше на 4,8%, относительное содержание эозинофилов в 1,8 раза. Уровень моноцитов был выше в 1,5 раза по сравнению с контролем. Относительное содержание лимфоцитов в крови телят опытной группы было сходным с контрольной группой, а общее количество лимфоцитов больше на 10,7%.

К 10 сут после рождения гематологические показатели изменились. Уровень эритроцитов крови животных контрольной группы постепенно возрастал и составил $9,38 \pm 0,26$ млн./мкл, в то же время в опытной группе этот показатель был выше в среднем на 0,53 млн./мкл. Уровень лейкоцитов у телят подопытных групп через 10 сут после рождения снизился в кон-

трольной группе с $9,83 \pm 0,38$ до $9,17 \pm 0,29$ тыс./мкл, в опытной с $10,75 \pm 0,27$ до $10,35 \pm 0,48$ тыс./мкл. Так в опытной группе по сравнению с контролем количество лейкоцитов было достоверно больше на 12,9% ($P < 0,05$). Относительное содержание юных нейтрофилов у телят контрольной группы увеличилось на 17,6%, у телят опытной группы снизилось на 4,7%. Величины данного показателя у телят опытной и контрольной групп выровнялись. Количество палочкоядерных нейтрофилов у телят подопытных групп к 10 сут жизни снизилось, при этом данный показатель был ниже у телят опытной группы на 19,4%. Уровень сегментоядерных нейтрофилов на 10 сут жизни у подопытных телят снизился и составил $32,3 \pm 0,8$ и $31,3 \pm 0,8\%$ соответственно. Общее количество нейтрофилов снизилось на 10 сут жизни, но было более высоким у телят опытной группы по сравнению с контрольной на 6,9%. С возрастом также произошло снижение количества эозинофилов, при этом у телят опытной группы этот показатель был выше в 1,7 раза. На 10 сут жизни отмечается появление в крови новорожденных телят базофилов, их уровень в крови телят контрольной и опытной групп составил 0,3 и 0,6%, соответственно. Содержание моноцитов в крови контрольной и опытной групп с возрастом увеличилось и составило соответственно $3,7 \pm 0,2$ и $5,1 \pm 0,3\%$. Данный показатель был выше у телят опытной группы по сравнению с контролем на 37,8% ($P > 0,05$). На 10 сут произошло увеличение относительного содержания лимфоцитов

Морфологические показатели крови новорожденных телят (n=5)

Показатель	Через сут после рождения		Через 10 сут после рождения	
	контроль	опыт («Ронколейкин» и «Синэстрол 2%»)	контроль	опыт («Ронколейкин» и «Синэстрол 2%»)
Эритроциты, млн/мкл	8,91±0,19	9,41±0,32	9,38±0,26	9,91±0,34
Лейкоциты, тыс/мкл	9,83±0,38	10,75±0,27*	9,17±0,29	10,35±0,48*
Лейкоформула, %:				
Юные нейтрофилы	3,4	4,2±0,3	4,0	4,0
Палочкоядерные нейтрофилы	8,4±0,7	6,3±0,5	6,7±0,4	5,4±0,6
Сегментоядерные нейтрофилы	37,5±1,1	36,8±1,2	32,3±0,8	31,3±0,8
Общее количество нейтрофилов, тыс/мкл	4,85	5,08	3,94	4,21
Эозинофилы	1,0	1,8	0,7	1,2
Моноциты	3,0	4,6	3,7±0,2	5,1±0,3
Базофилы	0	0	0,3	0,6
Лимфоциты	46,5±0,7	47,1±0,8	52,3±1,1	52,4±0,8
Общее количество лимфоцитов, тыс/мкл	4,57	5,06	4,8	5,42
Соотношение лейкоцитов:				
Лимфоциты/сегментоядерные нейтрофилы	1,24	1,27	1,61	1,67
Нейтрофилы/лимфоциты	1,06	1,0	0,81	0,77

Примечание: *P<0,05.

и было сходным у телят контрольной и опытной групп, при этом общее количество лимфоцитов (тыс./мкл.) было выше у телят опытной группы на 12,9%.

Стимуляция колострального иммунитета и становление неспецифической резистентности телят парентеральным введением их коровам-матерям препаратов «Синэстрол-2%» и «Ронколейкин» способствовала повышению прироста живой массы телят на 19,7% в сравнении с контрольной группой за 2-х месячный период выращивания (532 и 638 г/сут соответственно в контроле и опыте).

Заключение. Парентеральное однократное введение препаратов «Синэстрол-2%» в дозе 0,8 мл на животное однократно подкожно в область лопатки, затем препарата «Ронколейкин» в дозе 0,8 мл 400000 МЕ на животное однократно, подкожно, в область шеи за 3-6 дней до отела способствовало накоплению в молочной железе иммуноглобулинов и выделению их с молозивом. Так в молозиве коров опытной группы их содержание было выше на 41,1%, при этом не

исключается образование в организме, накопление и выделение других иммуногенных факторов. Этот факт положительным образом отразился на физиолого-биохимических показателях крови телят опытной группы через сутки и 10 сут после рождения. В их крови достоверно отмечен более высокий уровень гамма-глобулинов на 35,4% (P<0,05), альбуминов на 39,4% (P<0,05), альфа-глобулинов на 13,6% (P<0,05) и общего белка на 18,5%, а также более высокий уровень лейкоцитов +9,7% (P<0,05), при этом относительное содержание отдельных видов лейкоцитов оставалось сходным с контролем.

Проведенный опыт и полученные при этом положительные результаты позволяют сделать вывод, что применение синтетического аналога эстрогена – препарата «Синэстрол-2%», а также рекомбинантного аналога ИЛ-2 – «Ронколейкин» глубококостельным коровам за 3-6 дней до отела оказывает стимулирующее действие на колостральный иммунитет у новорожденных телят.

Литература

1. Егорова, В.Н. Роль эндогенного интерлейкина-2 в регуляции иммунитета животных / В.Н.Егорова, А.Н.Моисеев, П.И.Барышников // Ветеринария. – 2012. – № 12. – С. 16–18.

2. Захурдаева, Л.Д. Эстрогены: биологические и фармакологические эффекты / Л.Д.Захурдаева // Медицинские аспекты здоровья женщин. – 2010. – № 8 (37). – С. 41–51.
3. Зубович, В.К. Гормональный криз новорожденных / В.К.Зубович. – Минск: Беларусь, 1978. – 112 с.
4. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / И.П.Кондрахин. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
5. Инфекционные заболевания: влияние Ронколейкина на неспецифические факторы иммунитета / А.Н.Моисеев, Е.Д.Сахарова, М.В.Островский [и др.] // Ветеринарный доктор. – 2009. – № 8. – С. 15–16.
6. Гормональная регуляция тимической дифференцировки клеток при беременности (обзор) / Е.Г.Орлова [и др.] // Вестник Пермского университета. – 2016. – Вып. 4. – С. 395–401.
7. Татарчук, Т.Ф. Эндокринная гинекология / Т.Ф.Татарчук, Я.П.Сольский; Институт педиатрии, акушерства и гинекологии АМН Украины. – Киев: Заповгг, 2003. – 300 с.
8. Ширшев, С.В. Влияние женских половых стероидных гормонов на микробицидную активность нейтрофилов // С.В.Ширшев, И.В.Некрасова // Проблемы эндокринологии. – 2010. – № 1. – С. 26–30.
9. Ширшев, С.В. Влияние репродуктивных гормонов на основные функции нейтрофилов человека / С.В.Ширшев, Е.М.Куклина, И.В.Бессонова // Вестник Пермского университета. – 2004. – Вып. 2. – С. 174–176.
10. Ширшев, С.В. Влияние эстрадиола на фагоцитарную и окислительную активность моноцитов и нейтрофилов / С.В.Ширшев, Е.М.Куклина, У.С.Гудина // Вестник Пермского университета. – 2008. – Вып. 9 (25). – С. 96–99.
11. Balkwill, F. Cytokine Cell Biology / F.Balkwill. – Oxford, England: Oxford University Press, 2001. – 272 p.
12. Inducible IL-2 production by dendritic cells revealed by global gene expression analysis / F.Granucci, C.Vizardelli, N.Pavelka [et al.] // Nat. Immunol. – 2001. – Vol. 2. – P. 882–888.
13. Smith, K.A. Interleukin-2: inception, impact and implication / K.A.Smith // Science. – 1998. – Vol. 240. – P. 1169.
14. Intestinal Absorption of Colostral Lymphoid Cells in Newborn Piglets / S.Tuboly, S.Bernath, R.Glávits, I.Medveczky // Veterinary Immunology and Immunopathology. – 1998. – № 20. – P. 75–85.

PHYSIOLOGICAL, BIOCHEMICAL AND MORPHOLOGICAL INDEXES OF NEWBORN CALVES BLOOD AFTER INJECTION SYNOESTROLUM-2% AND RONCOLEUKIN TO COWS

¹Velikanov V.I. – Doctor of Biological Sciences, professor; ¹Klyapnev A.V. – postgraduate;
²Kharitonov L.V. – Doctor of Biological Sciences, professor; ¹Terentiev S.S. – postgraduate;
¹Gorina A.V. – postgraduate.

¹N.Novgorod State Agricultural Academy, N.Novgorod (e-mail: anatomifarmitox@mail.ru).
²All-Russian Institute of Animal Physiology, Biochemistry and Nutrition, Institute township,
the branch of Federal State Budget Scientific Institution L.K.Ernst Federal Science Center
for Animal Husbandry, Borovsk (e-mail: vniifbib@mail.ru).

The article presents the results of studies of the physiological, biochemical and morphological indexes of newborn calves blood after injection «Sinoestrolum-2%» in a dose of 0,8 ml on animal once subcutaneously into the scapula area, then «Roncoleukin» in a dose of 0,8 ml 400000 ME on animal once subcutaneously into the neck area to down-calving cows 3-6 days before calving. Use of the drugs positively affected the health of calves. Besides, the biochemical and morphological composition of the newborn calves blood improved to the next day after born: the level of total protein increased by 18.5% (P<0.05) compared to the control group of calves, albumin – by 39.4% (P<0.05), alpha-globulin – by 13.6% (P<0.05), gamma-globulin – by 35.4% (P<0.05), leukocyte number increased by 9.7% (P<0.05). Ten days after birth, the contents of albumin, alpha- and gamma- globulin decreased in calves of the control and experimental groups, but it was reliably higher in calves of the experimental group. The number of leukocytes was higher in calves of the experimental group, and the contents of individual types of leukocytes remained similar to the control ones, after 10 days the contents of leukocytes in calves of the test group was higher mainly due to lymphocytes.

KEYWORDS: «Sinoestrolum-2%», «Ronkoleukin», colostrum, newborn calves, down-calving cows, immunoglobulins.

References

1. Egorova, V.N. Rol endogennoho interleykina-2 v regulyatsii immuniteta zhivotnykh [The role of endogenous interleukin-2 in regulation of animal immunity] / V.N.Egorova, A.N.Moiseev, P.I.Baryishnikov // Veterinariya. – 2012. – Vol. 12. – P. 16–18.