

Иван Александрович Пушкарев

Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, ведущий научный сотрудник лаборатории зоотехнии, кандидат сельскохозяйственных наук, Россия, Барнаул, e-mail: pushkarev.88-99@mail.ru

Татьяна Васильевна Куренинова

Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, старший научный сотрудник лаборатории зоотехнии, кандидат сельскохозяйственных наук, Россия, Барнаул, e-mail: kureninova77@inbox.ru

Николай Васильевич Шаньшин

Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, ведущий научный сотрудник лаборатории разведения и болезней животных, кандидат ветеринарных наук, Россия, Барнаул, e-mail: shanshin_2012@rambler.ru

ИММУНОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС РЕМОТНОГО МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗНЫХ ДОЗ ТКАНЕВОГО БИОСТИМУЛЯТОРА

Цель исследования – изучение влияния разных доз тканевого биостимулятора на иммунный статус ремонтного молодняка крупного рогатого скота приобского типа четно-пестрой породы. Опыт проводился в 2020 г. на базе АО «Учхоз "Пригородное"» Индустриального района г. Барнаула Алтайского края, где по принципу аналогов были сформированы 4 подопытные группы ремонтных телочек по 10 голов в каждой. При подборе животных учитывались возраст (1 месяц) и живая масса (51,0 кг). Продолжительность опыта составляла 14 дней. Опытную партию тканевого биостимулятора изготовили из субпродуктов и боенских отходов пантовых оленей по запатентованной технологии. В состав тканевого биостимулятора входят плацента, матка с плодами, лимфоузлы, селезенка, печень. Контроль качества на токсичность и реактогенность проводили на белых мышах по ГОСТ 31926-2013 «Средства лекарственные для ветеринарного применения. Методы определения безвредности» и методическим указаниям «По бактериологическому контролю стерильности ветеринарных биологических препаратов» № 115-6А от 03.06.1980. Контрольным животным подкожно однократно вводили физиологический раствор в дозе 3,0 мл/гол., в I опытной группе – тканевой биостимулятор в дозе 2,0 мл/гол., во II – 3,0 мл/гол., в III – 4,0 мл/гол. Введение тканевого биостимулятора ремонтному молодняку крупного рогатого скота способствовало становлению Т- и В-систем иммунитета. Оптимальной дозой изучаемого препарата следует считать 3 мл/гол., что способствовало увеличению относительного количества бЕ-РОК «активированные лимфоциты» на 1,5 % ($p \leq 0,05$), рЕ-РОК «индукторы-хелперы» – на 1,8 ($p \leq 0,05$), ЕМ-РОК «Б-лимфоциты» – на 1,7 ($p \leq 0,05$), абсолютного количества бЕ-РОК – на 48,1 ($p \leq 0,05$) и ЕМ-РОК – на 46,4 % ($p \leq 0,05$).

Ключевые слова: крупный рогатый скот, ремонтный молодняк, тканевой биостимулятор, иммунитет, Т-лимфоциты, В-лимфоциты.

Ivan A. Pushkarev

Federal Altai Research Center of Agrobiotechnologies, leading staff scientist of the laboratory of animal husbandry, candidate of agricultural sciences, Russia, Barnaul, e-mail: pushkarev.88-99@mail.ru

Tatyana V. Kureninova

Federal Altai Research Center of Agrobiotechnologies, senior staff scientist of the laboratory of animal husbandry, candidate of agricultural sciences, Russia, Barnaul, e-mail: kureninova77@inbox.ru

Nikolay V. Shanshin

Federal Altai Research Center of Agrobiotechnologies, leading staff scientist of the laboratory of animals breeding and diseases, candidate of veterinary sciences, Russia, Barnaul, e-mail: shanshin_2012@rambler.ru

IMMUNOLOGICAL STATUS OF REPAIRING YOUNG CATTLE ON THE BACKGROUND OF APPLICATION OF DIFFERENT DOSES OF BIOSTIMULANT TISSUE

The research objective was studying the influence of different doses of tissue biostimulant on immune status of repair young growth of cattle of Priobsky kind of black and motley breed. The experiment was made in 2020 on the basis of JSC "Uchkhoz "Prigorodnoye", Industrial district of Barnaul, Altai Region where by the principle of analogs 4 experimental groups of repair heifers up to 10 heads in each were created. At the selection of animals the age (1 month) and live weight (51.0 kg) were considered. The experiment lasted for 14 days. Experimental batch of tissue biostimulant was made from offal and slaughterhouse waste of antler deer using a patented technology. Placenta, uterus with fetus, lymph nodes, spleen and liver were the ingredients of tissue biostimulant. The quality control for the toxicity and reactogenicity was carried out on white mice in accordance with State Standard 31926-2013 "Medicines for veterinary use. The methods for determining harmlessness "and methodological instructions" On bacteriological control of sterility of veterinary biological products "No. 115-6A dated 03.06.1980. Control animals were given physiological solution in the dose of 3.0 ml/head once subcutaneously, in I experimental group – tissue biostimulant in the dose of 2.0 ml/ head in II – 3.0 ml/head, in III – 4.0 ml/head. Introduction of tissue biostimulant to repair young cattle promoted the formation of T- and B-systems of the immunity. As an optimum dose of studied preparation it is necessary to consider 3 ml/head promoting the increase in relative quantity of bE-ROCK "activated lymphocytes" by 1.5 % ($p \leq 0.05$), rE-ROCK "inducers-helpers" – by 1.8 ($p \leq 0.05$), EM-ROCK "B-lymphocytes" – by 1.7 ($p \leq 0.05$), absolute content of bE-ROCK – by 48.1 ($p \leq 0.05$) and EM-ROCK – by 46.4 % ($p \leq 0.05$).

Keywords: cattle, repair young growth, tissue biostimulant, immunity, T-lymphocytes, B-lymphocytes.

Введение. Проблема получения и выращивания здорового молодняка в условиях промышленного ведения молочного скотоводства с каждым годом только обостряется [1, 2]. В условиях неблагоприятной экологии, технологических стрессов у животных снижается иммунный статус, что способствует возникновению болезней различной этиологии, снижению продуктивности [3–5].

Известно, что иммунная система обеспечивает защиту организма от чужеродных агентов и различных веществ, несущих на себе признаки генетической чужеродности. В последние годы появилось большое количество работ, посвященных исследованию применения биологически активных веществ на развитие и становление иммунитета молодых животных [6].

Тканевые препараты содержат в своем составе биологические вещества, способные активизировать функциональную активность иммунной системы. Известны работы, в которых показано стимулирующее влияние тканевых препаратов на фагоцитарную активность ней-

трофилов, бактерицидной активности сыворотки крови [7]. Однако остается малоизученным влияние тканевых препаратов на становление Т- и В-систем иммунитета ремонтного молодняка крупного рогатого скота.

Цель исследования: изучение влияния тканевого биостимулятора на иммунный статус ремонтного молодняка крупного рогатого скота.

В задачи исследования входило:

– выявить относительное и абсолютное количество субпопуляций Т- и В-лимфоцитов крови телочек в зависимости от применяемых доз тканевого биостимулятора:

– рассчитать индекс абсолютного соотношения «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров» в крови ремонтного молодняка.

Материалы и методы исследования. Научно-хозяйственный опыт проведен в 2020 г. на базе АО «Учхоз «Пригородное»» Индустриально-го района г. Барнаула Алтайского края на ремонтном молодняке крупного рогатого скота. Схема опыта представлена в таблице 1.

Схема опыта

Группа	n	Препарат	Возраст ремонтных телок при введении препарата, мес.	Доза подкожной инъекции препарата, мл/гол.
Контрольная	10	Физиологический раствор	1	3,0
I опытная	10	Тканевой биостимулятор	1	2,0
II опытная	10	Тканевой биостимулятор	1	3,0
III опытная	10	Тканевой биостимулятор	1	4,0

Согласно схеме опыта, представленной в таблице 1, было сформировано 4 аналогичных группы ремонтных телочек по 10 голов в каждой. При подборе животных учитывались возраст (1 мес.) и живая масса (51,0 кг). Продолжительность опыта составляла 14 дней.

В ходе проведения опыта животные контрольной и опытных групп получали одинаковый рацион, сбалансированный по всем нормируемым элементам питания. Опытную партию тканевого биостимулятора изготовили из субпродуктов и боенских отходов пантовых оленей по запатентованной технологии. Контроль качества на токсичность и реактогенность проводили на белых мышах, ГОСТ 31926-2013 «Средства лекарственные для ветеринарного применения. Методы определения безвредности» и методические указания «По бактериологическому контролю стерильности ветеринарных биологических препаратов» № 115-6А от 03.06.1980.

Отбор проб крови для иммунологических исследований проводился дважды перед началом введения препарата и на 14-й день после инъекции. Забор крови осуществляли из шейной вены в вакуумные пробирки (консервант литий гепарин).

Относительное количество Т-лимфоцитов (%) определяли путем спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана при разных режимах инкубации, В-лимфоцитов – розеткообразования с эритроцитами мыши. Абсолютное количество Т- и В-лимфоцитов (кл/мм³) и коэффициент отношения «индукторов-хелперов» и «киллеров супрессоров» (%) – расчетным методом.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты исследования по влиянию нового тканевого биостимулятора на относительное содержание Т- и В-лимфоцитов в крови ремонтного молодняка представлены в таблице 2.

Таблица 2

Относительное содержание Т- и В-лимфоцитов крови ремонтного молодняка, %

Показатель	Группа			
	Контроль	I опытная	II опытная	III опытная
TE-РОК	31,8±4,26	36,5±4,31	30,1±1,25	33,5±2,84
	30,7±0,48	32,2±0,83	33,2±0,77*	34,8±1,14*
BE-РОК	11,1±3,99	12,9±4,39	11,8±0,25	12,0±2,21
	11,2±0,17	11,8±0,15*	12,7±0,51*	12,2±0,59
pE-РОК	15,4±0,72	17,4±1,48	16,6±1,01	14,0±0,34
	15,6±0,22	15,5±0,56	17,4±0,44*	16,1±0,64
BE-РОК	15,1±5,77	17,6±2,88	16,2±1,26	17,9±2,19
	15,8±0,53	14,2±0,22*	13,2±0,22*	13,4±0,58*
EM-РОК	26,6±1,10	26,7±1,50	26,0±0,34	26,5±0,71
	26,4±0,30	27,9±0,46*	28,1±0,35*(*)	28,7±0,36**(*)

Примечание: в верхней строчке – перед введением препарата, в нижней – строчке на 14-й день после введения препарата. Достоверно по отношению к контрольной группе при * $p \leq 0,05$, по отношению к началу опыта – при (*) $p \leq 0,05$.

Из анализа данных, представленных в таблице 2, следует, что до введения препарата значимых достоверных различий по содержанию в крови телочек, исследуемых субпопуляций Т- и В-лимфоцитов не обнаружено. После инъекций тканевого биостимулятора молодняку I, II и III опытных групп отмечали увеличение количества тотальных лимфоцитов тЕ-РОК на 1,5; 2,5 ($p \leq 0,05$) и 4,1 % ($p \leq 0,05$) в сравнении с контролем. По сравнению с началом опыта число тЕ-РОК в крови телочек II и III опытных групп увеличилось на 3,1 и 1,3 %, соответственно. У животных в контроле и I опытной группе рассматриваемый показатель стал меньше на 1,1 и 4,3 % соответственно. Тотальные лимфоциты, являясь клетками иммунологической памяти, осуществляют «надзор» за проникновением в организм чужеродных агентов.

Пролиферативная активность субпопуляции бЕ-РОК «активированных лимфоцитов» в крови ремонтного молодняка II опытной группы протекала более активно – на 1,5 % ($p \leq 0,05$), чем в контроле. Аналоги I и III опытных групп по рассматриваемому показателю также превосходили на 0,6 ($p \leq 0,05$) и 1,0 % контроль соответственно. При сопоставлении количества бЕ-РОК в крови животных контрольной, II и III опытных групп с началом опыта выявлено увеличение рассматриваемой субпопуляции Т-лимфоцитов на 0,1–0,9 %. В I опытной группе число бЕ-РОК в крови уменьшилось на 1,1 %. Субпопуляция бЕ-РОК является активированными лимфоцитами, обладающими разнообразными функциями. Они могут синтезировать молекулы цитокинов в случае, когда они играют роль Т-хелперов или же лизис пораженных клеток в случае Т-киллеров, также часть активированных лимфоцитов преобразуется в Т-клетки памяти.

Число «индукторов-хелперов» рЕ-РОК в крови телочек II и III опытных групп превосходило на 1,5 ($p \leq 0,05$) и 0,5 % аналогичный показатель в кон-

троле, что указывает на стимуляцию иммунного ответа. У молодняка I опытной группы рассматриваемый показатель находился практически на одном уровне с контролем при незначительном расхождении в 0,1 %. В сравнении с исходными значениями количество субпопуляции рЕ-РОК в крови телочек контрольной, II и III опытных групп увеличилось на 0,2; 0,8 и 2,1 % соответственно. В I опытной группе рассматриваемый показатель уменьшился на 1,9 %.

Количество «киллеров-супрессоров» в Е-РОК в крови телочек I, II и III опытных групп меньше на 1,6 ($p \leq 0,05$); 2,6 ($p \leq 0,05$) и 2,4 % ($p \leq 0,05$) в сравнении с контролем. В сравнении с началом опыта профилиративная активность «киллеров-супрессоров» в крови молодняка контрольной группы увеличилась на 0,7 %, в то время как в крови телочек опытных групп рассматриваемый показатель уменьшился на 3,0–4,5 %. Установленный факт указывает на напряженность иммунитета в организме телочек контрольной группы, связанную с уничтожением инфекций или других чужеродных агентов.

Уровень В-лимфоцитов ем-РОК в крови молодняка III опытной группы был наибольшим и превосходил на 2,3 % ($p \leq 0,05$) аналогичный показатель в контроле, соответственно у телочек I и II опытных групп – на 1,5 ($p \leq 0,05$) и 1,7 % ($p \leq 0,05$). В сравнении с началом опыта количество ем-РОК в крови телочек опытных групп увеличилось на 1,2–2,2 % ($p \leq 0,05$), в контроле аналогичный показатель стал меньше на 0,2 %. Значительное повышение В-лимфоцитов в крови животных при использовании тканевого биопрепарата может свидетельствовать об активации и пролиферации клеток гуморального звена иммунной системы у животных опытных групп.

Абсолютное количество Т- и В-лимфоцитов крови ремонтного молодняка представлено в таблице 3.

Таблица 3

Абсолютное содержание Т-и В-лимфоцитов крови ремонтного молодняка, кл/мм³

Показатель	Группа			
	Контроль	I опытная	II опытная	III опытная
1	2	3	4	5
тЕ-РОК	0,82±0,024 0,93±0,108	0,92±0,156 1,10±0,085	1,04±0,321 1,10±0,120	1,03±0,203 1,26±0,186
бЕ-РОК	0,22±0,067 0,27±0,030	0,22±0,067 0,37±0,039	0,34±0,104 0,40±0,017*	0,27±0,050 0,36±0,033
рЕ-РОК	0,41±0,059 0,41±0,045	0,33±0,024 0,44±0,054	0,45±0,152 0,52±0,040	0,35±0,064 0,41±0,037

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5
вЕ-РОК	0,48±0,234 0,42±0,032	0,32±0,037 0,37±0,048	0,41±0,082 0,40±0,049	0,43±0,090 0,36±0,033
ЕМ-РОК	0,98±0,052 0,71±0,075(*)	0,67±0,023 0,94±0,095(*)	0,88±0,025 1,04±0,037(*)	0,79±0,150 0,88±0,045*

Примечание: в верхней строчке – значения перед введением препарата, в нижней строчке – на 14-й день после введения препарата. Достоверно по отношению к контрольной группе при * $p \leq 0,05$, по отношению к началу опыта – при (*) $p \leq 0,05$.

Абсолютное количество Т- и В-лимфоцитов в крови телочек контрольной и опытных групп перед началом опыта не имели статистически достоверных различий (см. табл. 3). После введения тканевого биостимулятора значимые достоверные различия выявлены по абсолютному количеству бЕ-РОК в крови молодняка II опытной группы, что на 48,1 % ($p \leq 0,05$) превосходит аналогичный показатель в контроле. В крови телочек I и III опытных групп число бЕ-РОК увеличилось на 37,0 и 33,3 %, соответственно. В сравнении с началом опыта пролиферативная активность субпопуляции бЕ-РОК в крови молодняка опытных групп увеличилась на 17,6–68,1 %.

Количество тЕ-РОК в крови телочек опытных групп больше на 18,2–35,4 %, чем в контроле. В сравнении с исходными данными число тЕ-РОК в крови молодняка контрольной и опытных групп увеличилось на 5,7–22,3 %.

Профилиративная активность рЕ-РОК в крови телочек I и II опытных групп больше на 7,3 и 26,8 % соответственно, в III опытной группе количество рЕ-РОК находилось на одном уровне с контролем. В сравнении с началом опыта количество рЕ-РОК в крови животных опытных групп увеличилось на 15,5–33,3 %, в контроле рассматриваемый показатель остался на том же уровне.

Число вЕ-РОК в крови ремонтного молодняка опытных групп ниже на 4,8–14,3 %, чем в контроле. При сопоставлении количества вЕ-РОК в крови телочек подопытных групп после введения препарата с началом опыта выявлено уменьшение рассматриваемого показателя в крови животных контрольной, II и III опытных групп на 2,5–16,3 %, в I опытной группе количество вЕ-РОК увеличилось на 15,6 %.

На 14-й день после инъекции содержание ЕМ-РОК в крови телочек I, II и III опытных групп увеличилось на 32,3; 46,4 ($p \leq 0,05$) и 23,9 % ($p \leq 0,05$) в сравнении с контролем. В сравнении с началом опыта количество ЕМ-РОК в крови животных опытных групп возросло на 11,3–40,2 % ($p \leq 0,05$). В контроле рассматриваемый показатель стал ниже на 27,6 % ($p \leq 0,05$).

Коэффициент абсолютного соотношения «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров» представлен на рисунке.

Анализируя данные, представленные на рисунке, можно заключить, что перед началом опыта значимых достоверных различий по коэффициенту соотношения «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров» между телочками контрольной и опытных групп выявлено не было.



Соотношение абсолютного количества «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров» в крови ремонтного молодняка, ед.

После инъекции тканевого биостимулятора рассматриваемый показатель в крови ремонтного молодняка I, II и III опытных групп увеличился на 20,0 ($p \leq 0,05$); 30,0 ($p \leq 0,05$) и 10,0 % ($p \leq 0,05$) соответственно в сравнении с контролем, что указывает на повышение функциональной активности иммунной системы телочек опытных групп в сравнении с контролем. Повышение естественной резистентности организма ремонтного молодняка способствует снижению числа случаев заболеваемости инфекционными заболеваниями, увеличению сохранности и повышению интенсивности роста [8].

Имеются две основные гипотезы, объясняющие влияние тканевых препаратов на иммунную систему животных. Обе гипотезы не противоречивы между собой и взаимно дополняют друг друга. Первая свидетельствует о том, что в тканях животных, сохраняемых в условиях, неблагоприятных для их существования, накапливаются особые вещества, называемые «биогенными стимуляторами». Биогенные вещества, вступая во взаимосвязь с ферментными системами центральной нервной системы, стимулируют регуляторную функцию гипоталамуса головного мозга, в отношении иммунного статуса организма животных повышая его уровень. Вторая гипотеза, что иммунная система организма животных дает реакцию на внедрения чужеродного белка, мобилизуя защитные силы организма с выработкой специфических антител, более консервативна [9].

Выводы. Тканевой биостимулятор, вводимый ремонтному молодняку крупного рогатого скота в разных дозах, оказывал стимулирующее влияние на Т- и В-системы иммунитета животных. Оптимальной дозой применения изучаемого препарата следует считать 3 мл/гол., что способствует наибольшему увеличению относительного количества: БЕ-РОК – на 1,5 % ($p \leq 0,05$); РЕ-РОК – на 1,8 ($p \leq 0,05$); ЕМ-РОК – на 1,7 ($p \leq 0,05$); абсолютного количества БЕ-РОК – на 48,1 ($p \leq 0,05$) и ЕМ-РОК на 46,4 % ($p \leq 0,05$).

Литература

1. Смоленцев С.Ю., Папуниди Э.К. Влияние иммуностимуляторов «Миксоферон», «Имуноферон» и «Гамавит» на показатели иммунитета телят // Ветеринарный врач. 2017. № 3. С. 21–25.

2. Терещенко В.А., Иванов Е.А., Иванова О.В. Сквашенное молоко и природный минерал в кормлении телят // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 4 (42). С. 210–215.
3. Крапивина Е.В., Иванов Д.В., Феськов А.И. и др. Влияние хитозана на гуморальный иммунитет и микробиоценоз кишечника телят // Агроконсультант. 2012. № 6. С. 25–35.
4. Реутова Е.А., Дроздова Л.И. Морфологическое состояние тонкого кишечника поросят при введении иммунокорректора «Вестин» в системе «мать-плод» // Вестник КрасГАУ. 2018. № 1. С. 50–55.
5. Афанасьева А.И., Сарычев В.А., Журко К.В. Влияние пробиотика «Ветом 4,24» и сорбента «Полисорб ВП» на морфологические и биохимические показатели крови телят кулундинского типа красной степной породы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2018. № 5 (163). С. 106–112.
6. Никулина Н.Б., Гурова С.В., Аксенова В.М. Оценка функционального состояния иммунной системы у здоровых телят в хозяйствах пермского края // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2011. Т. 208. С. 30–35.
7. Смоленцев С.Ю. Резистентность у новорожденных телят под влиянием «Гамавита» // Вестник Марийского государственного университета. 2017. Т. 3, № 1. С. 70–74.
8. Трофимов А.В., Тимошенко В.Н., Музыка А.А. и др. Влияние препарата «Эраконд» на повышение иммунокомпетентных свойств молозива коров и иммунитет телят // Зоотехническая наука Беларуси. 2009. Т. 44, № 1. С. 285–294.
9. Даричева Е.Н., Ермолаев В.А. Тканевая терапия в ветеринарной медицине. Ульяновск: Изд-во УГСХА, 2011. 168 с.

Literatura

1. Smolencev S.Ju., Papunidi Je.K. Vlijanie immunostimuljatorov «Miksoferon», «Immunoferon» i «Gamavit» na pokazateli immuniteta teljat // Veterinarnyj vrach. 2017. № 3. S. 21–25.
2. Tereshhenko V.A., Ivanov E.A., Ivanova O.V. Skvashennoe moloko i prirodnyj mineral v kormlenii teljat // Vestnik Ul'janovskoj

- gosudarstvennoj sel'skhozjajstvennoj akademii. 2018. № 4 (42). S. 210–215.
3. *Krapivina E.V., Ivanov D.V., Fes'kov A.I.* i dr. Vlijanie hitozana na gumoral'nyj immunitet i mikrobiocenoz kischechnika teljat // *Agrokonsul'tant*. 2012. № 6. S. 25–35.
 4. *Reutova E.A., Drozdova L.I.* Morfologicheskoe sostojanie tonkogo kischechnika porosjat pri vvedenii immunokorrektora «Vestin» v sisteme «mat'-plod» // *Vestnik KrasGAU*. 2018. № 1. S. 50–55.
 5. *Afanas'eva A.I., Sarychev V.A., Zhurko K.V.* Vlijanie probiotika «Vetom 4,24» i sorbenta «Polisorb VP» na morfologicheskie i biokhimicheskie pokazateli krovi teljat kulundinskogo tipa krasnoj stepnoj porody // *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agramogo universiteta*. 2018. № 5 (163). S. 106–112.
 6. *Nikulina N.B., Gurova S.V., Aksenova V.M.* Ocenka funkcional'nogo sostojanija immunoj sistemy u zdorovyh teljat v hozjajstvah permskogo kraja // *Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.Je. Baumana*. 2011. T. 208. S. 30–35.
 7. *Smolincev S.Ju.* Rezistentnost' u novorozhdennyh teljat pod vlijaniem «Gama-vita» // *Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2017. T. 3, № 1. S. 70–74.
 8. *Trofimov A.V., Timoshenko V.N., Muzyka A.A.* i dr. Vlijanie preparata «Jerakond» na povysenie immunokompitentnyh svojstv moloziva korov i immunitet teljat // *Zootehnicheskaja nauka Belarusii*. 2009. T. 44, № 1. S. 285–294.
 9. *Daricheva E.N., Ermolaev V.A.* Tkanevaja terapija v veterinarnoj medicene. Ul'janovsk: Izd-vo UGSHA, 2011. 168 s.

