

Е. А. Миклаш, аспирантка

Л. С. Кипцевич, аспирантка

М. А. Каврус, кандидат биологических наук, доцент

Гродненский государственный аграрный университет

Н. И. Астапович, член-корреспондент НАН Беларуси, доктор биологических наук, профессор

Г. И. Новик, кандидат биологических наук

Институт микробиологии НАН Беларуси

УДК 636.22/28.087.8

Гематологические показатели и формирование микробиоценоза желудочно- кишечного тракта телят при использовании пробиотиков

Получение и выращивание здорового молодняка в современных экономических условиях – одна из наиболее сложных проблем специалистов-практиков и ученых. Нарушение микробиоценоза кишечника часто является одной из причин возникновения массовых заболеваний и отхода новорожденного молодняка. Поэтому решение проблемы по созданию новых биопрепаратов для профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний актуально и имеет большой научный и практический интерес.

В результате проведенных исследований по изучению влияния новых пробиотических препаратов на гематологические показатели, формирование микробиоценоза желудочно-кишечного тракта телят установлено, что введение пробиотиков в дозе 1 мл/кг живой массы однократно в сутки способствует улучшению регуляции кислотно-щелочного равновесия, активизации энергетических процессов, более интенсивному формированию защитных факторов организма животных и оказывает нормализующее действие на микробный состав кишечника.

Важнейшая физиологическая особенность молодняка периода новорожденности, молозивного питания и следующего за ним молочного питания (с 5-дневного возраста до перехода на традиционное, прису-

Getting and growing the healthy young animals in modern economic conditions is one of the most complicated tasks of the managers and scientists. Improper microbiocenosis of the gastrointestinal system is often the reason for the diseases and losses of young animals. Therefore solving the problem of creating new biopreparations for prevention and curing gastrointestinal system is acute and has great scientific and practical interest. After the research of the influence of the new biotic preparations on the hematological characteristics and formation of the microbiocenosis of young calves it has been determined that application of the probiotic in the dosage of 1ml/kg of live weight once a day improves the regulation of the acid-alkaline balance, activates energy processes, improves natural resistance factors and microbe structure of the intestinal system.

щее виду животного кормление) заключается в динамике становления кишечного нормобиоза. Кишечный нормобиоз – это такое количественное и качественное соотношение микрофлоры различных отделов кишечника, кото-

рое соответствует физиологической норме конкретного вида животных. Физиологические функции нормальной микрофлоры кишечника весьма разнообразны, но одной из основных является обеспечение колонизационной резистентности – совокупности механизмов, придающих стабильность нормальной микрофлоре и предотвращающих заселение организма хозяина посторонними, в том числе и патогенными, микроорганизмами. В кишечнике нормальная микрофлора выполняет роль первичного неспецифического барьера, после прорыва которого, регулируется включение других неспецифических, а затем и специфических механизмов защиты [5].

В норме в кишечной микрофлоре молодняка преобладают бифидо- и молочнокислые бактерии. Они подавляют развитие попадающих в кишечник патогенных бактерий путем образования органических кислот, повышения активной кислотности содержимого кишечника, образования антибиотических веществ, конкуренции за участки эпителия, активизации собственных защитных систем организма [1,13].

На современном этапе развития животноводства одним из важных аспектов в биотехнологии питания является разработка новых пробиотиков с использованием различных штаммов микроорганизмов, в первую очередь сапрофитной микрофлоры, представленной бифидо- и лактобактериями. Пробиотики способствуют своевременному заселению и формированию оптимально полезной микрофлоры желудочно-кишечного тракта, что приводит к улучшению усвоения питательных веществ рациона, повышению естественной резистентности организма [3,12].

На наш взгляд, особого внимания заслуживает использование пробиотиков в условиях резкого колебания естественной резистентности организма, так называемые иммунодефициты на определенных этапах выращивания, которые предрасполагают организм к болезням различной этиологии.

В настоящее время активно ведутся работы по созданию новых пробиотиков с лечебно-профилактическими свойствами для стимуляции роста, развития животных и птицы и повышения резистентности.

Вместе с тем недостаточно изученными остаются вопросы влияния пробиотиков на формирование устойчивого микробиоценоза полезной микрофлоры, а также ее связи с гематологическими показателями в раннем постнатальном онтогенезе молодняка сельскохозяйственных животных. Исследование искусственного заселения организма новорожденных телят комплексом микроорганизмов, в первую очередь бифидо- и лактобактериями, позволит изучить механизм восстановления популяции нормальной биологически активной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте и влияния нормофлоры на обмен веществ и продуктивность [4].

Поэтому целью нашей работы являлось изучение влияния нового поколения пробиотических препаратов на гематологические показатели и состояние микрофлоры желудочно-кишечного тракта и резистентность животных.

Объектами исследований служили бактерии рода *Lactobacillus*, выделенные из коммерческого препарата лактобактерин производства Уфимского завода иммунопрепаратов.

Бифидобактерии: штаммы *Bifidobacterium bifidum* № 1, *B. bifidum* ЛВА-3, *B. bifidum* 791, *B. adolescentis* ГО-13, *B. adolescentis* МС-42, *B. longum* В379М предоставлены сотрудниками ВНИКМИ и МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского. Штаммы *B. adolescentis* 91-БИМ, *B. adolescentis* 94-БИМ получены в лаборатории биохимии микроорганизмов и задепонированы в Национальной коллекции непатогенных микроорганизмов Института микробиологии НАН Беларуси.

Животные – телята, содержащиеся в условиях технологии, принятой в СПК “Октябрь-Гродно” Гродненского района.

Культивирование бактерий родов *Bifidobacterium* и *Lactobacillus* осуществляли в термостате при 37°C на средах различного состава (MRS, Блаурокка, тиогликолевой, казеиново-дрожжевой и др.) в зависимости от целей экспериментов. В качестве посевного материала использовали 18-часовые физиологически активные (инокулят III генерации) культуры, 5 об. % которых вносили в питательные среды, культивирование проводили в течение 1-4 суток. Биомассу бактерий определяли весовым методом, высушивая отмытые клетки до постоянного веса при 105°C, а также нефелометрически, путем измерения оптической плотности суспензии бактерий при 590 нм. Количество жизнеспособных клеток бактерий в 1 мл суспензии (число колониеобразующих единиц – КОЕ) устанавливали методом предельных разведений при высеве на полуагаризованные (0,2% агара) питательные среды. Активную кислотность среды определяли потенциометрически.

В лаборатории биохимии микроорганизмов Института микробиологии в результате проведенных исследований по совокупности признаков (высокой активности роста, кислотообразующей способности, интенсивности накопления биомассы, уровню продукции протеиназ на питательной среде с мясным бульоном и устойчивости к желчи) был отобран штамм *Bifidobacterium adolescentis* 91-БИМ и желчустойчивый вариант бактерий рода *Lactobacillus*. На основе данных бактерий разработали новые препараты: **бифидобактер** – на основе чистой культуры бифидобактерий штамма *B. adolescentis* 91-БИМ и **бифилак** – на основе чистой культуры бифидобактерий штамма *B. adolescentis* 91-БИМ и желчустойчивого варианта бактерий рода *Lactobacillus* (в равных соотношениях бифидо- и молочнокислые бактерии).

Эксперименты по исследованию влияния данных препаратов на гематологические показатели проводили на телятах двух возрастных периодов (1-7 и 14-21-дневного возраста). Животные каждого возрастного периода были разделены на три группы телят-аналогов (по 10 единиц в каждой) – контрольную и две опытные. Животные контрольной группы содержались в условиях принятой технологии кормления. Телята опытных групп на протя-

Результаты и их обсуждение

жении 6 дней получали пробиотические препараты в дозе 1 мл/кг живой массы. В начале и в конце каждого этапа эксперимента у животных брали кровь для определения гематологических показателей, проводили посев содержимого кишечника на селективные питательные среды по стандартным методикам, а также исследовали соскобы слизистой оболочки прямой кишки для установления качественного и количественного состава микрофлоры в организме.

Количество гемоглобина в крови определяли гемиглобинцианидным способом, а эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов и гематокрит – с помощью гематологического анализатора MEDONIC – CA 620 (Швеция), содержание бифидо- и молочнокислых бактерий в кишечнике – методами накопительной культуры изолятов и последовательных разведений (содержимое кишечника ресуспендировали в стерильной дистиллированной воде в соотношении 1:99) с последующим высевом 5-12-го разведения на селективные питательные среды. Для определения количества молочнокислых бактерий проводили посев на плотную среду MRS-4, а бифидобактерий – на полужидкую тигликолевую среду. Культивирование микроорганизмов осуществляли в термостате в течение 72 часов при температуре $37 \pm 1^\circ\text{C}$. Колонии микроорганизмов учитывали через 24, 48, 72 часа. Биометрическую обработку результатов исследований проводили с использованием ЭВМ.

Для оценки морфологического статуса бифидо- и молочнокислых бактерий готовили постоянные препараты по стандартным методикам. При исследовании микроскопических препаратов бактерий использовали прибор БИОСКАН (Республика Беларусь) на базе микроскопа ЛОМО МИКМЕД-2 и цветную цифровую видеокамеру НР-7830 с прикладной компьютерной программой БИОСКАН 1,5 и программным приложением MS OFFICE. Морфологию нативных клеток изучали методом фазово-контрастной микроскопии на микроскопе МБИ-16 “ЛОМО” (Россия) при инструментальном увеличении 1×1000 .

Для нормального функционирования пищеварительной системы существенную роль играет состояние ее микробиоценоза. В зависимости от преобладания различных видов микроорганизмов в большей мере определяются компенсаторно-приспособительные механизмы новорожденных животных. Важной проблемой в современном животноводстве является целенаправленное формирование преобладания полезной микрофлоры с помощью пробиотических препаратов. В этой связи необходимо изучение состояния защитных механизмов организма животных, а также микробиологический анализ микрофлоры пищеварительного тракта под влиянием новых пробиотических препаратов.

Ранее авторами было изучено действие, оказываемое пробиотиками на белковый [3], минеральный [4] и липидный обмен веществ [6]. В данной статье показано влияние новых пробиотических препаратов на гематологические показатели телят.

Как видно из результатов исследований (табл. 1), содержание эритроцитов у телят первой опытной группы возросло на 10%, а второй – на 13,4%. Отмечено увеличение количества лейкоцитов в опытных группах соответственно на 12,3 и 10% по сравнению с контролем. Наблюдалась некоторая тенденция к повышению тромбоцитов по отношению к исходному показателю в контроле на 2%, а в опытных на 7,2 и 8,3% соответственно. Количество гемоглобина увеличилось до 100,38 г/л в первой и 99,60 г/л во второй опытных группах, на фоне 89,90 г/л в контроле. Известно, что при нарушении метаболизма и дисбактериозе уровень гематокрита повышается, так как происходит нарушение соотношения в крови форменных элементов. В наших исследованиях в начале опыта у животных всех групп этот показатель был выше и соответствовал физиологической норме. В опытных группах к концу эксперимента показатель гематокрита снизился до 36,54% в первой и до 36,76% ($P < 0,05$) во второй против 37,32% в контроле.

Таблица 1. Гематологические показатели одно- и 7-дневных телят

Группа	Показатели				
	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$	Тромбоциты, $10^9/л$	Гемоглобин, г/л	Гематокрит, %
начало опыта (однодневные)					
Контроль	5,94± 0,06	7,53 ± 0,12	408,40 ± 4,78	96,40 ± 1,30	37,03±0,33
1 – опытная	5,88± 0,07	7,72 ± 0,08	401,90 ± 3,77	95,55 ± 1,45	36,81±0,27
2 – опытная	6,01±0,06	7,36 ± 0,13	397,90 ± 4,22	94,90 ± 1,39	37,20±0,25
конец опыта (7-дневные)					
Контроль	5,75 ± 0,10	7,51 ± 0,14	416,20±5,24	89,90 ± 1,40	37,32±0,26
1 – опытная	6,38±0,11**	8,43 ± 0,11***	433,30±5,37*	100,38±1,36***	36,54±0,22*
2 – опытная	6,65±0,12***	8,25 ± 0,18**	433,50±5,49*	99,60±1,55***	36,76±0,18

Примечание. * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$

Таблица 2. Гематологические показатели 14- и 21-дневных телят

Группа	Показатели				
	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$	Тромбоциты, $10^9/л$	Гемоглобин, г/л	Гематокрит, %
начало опыта (14-дневные)					
Контроль	5,68 ± 0,11	6,64 ± 0,06	503,00 ± 5,70	92,10 ± 1,13	37,60 ± 0,23
1 – опытная	5,92 ± 0,07	6,88 ± 0,08	496,10 ± 3,45	98,00 ± 1,46	36,69 ± 0,10
2 – опытная	5,72 ± 0,09	6,96 ± 0,07	506,00 ± 5,70	95,90 ± 1,53	37,00 ± 0,16
конец опыта (21-дневные)					
Контроль	6,67 ± 0,17	8,49 ± 0,18	512,50 ± 5,70	100,30 ± 1,29	37,82 ± 0,26
1 – опытная	7,21 ± 0,18*	9,33 ± 0,16**	523,90 ± 7,03	106,00 ± 1,53*	36,36 ± 0,14***
2 – опытная	7,34 ± 0,17*	9,74 ± 0,13***	533,90 ± 6,45*	107,90 ± 1,25**	36,62 ± 0,15**

Примечание. * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$

Результаты исследований крови телят 14-дневного возраста показывают низкое содержание лейкоцитов в начале опыта (табл. 2), что связано со вторым возрастным иммунным дефицитом. В конце опыта наблюдается значительное увеличение количества лейкоцитов во всех группах, что характеризует активное функциональное созревание лимфомиелоидной системы. Так, в первой опытной группе количество лейкоцитов увеличилось на 9% по сравнению с контролем и составило $9,33 \times 10^9/л$, во второй группе – на 12,9% ($9,74 \times 10^9/л$). В крови телят опытных групп к концу исследований возросло количество эритроцитов – с $6,67 \times 10^{12}/л$ в контрольной группе до $7,21 \times 10^{12}/л$ ($P < 0,05$) в первой и $7,34 \times 10^{12}/л$ во второй опытных группах, или на 7,5 и 9,2% соответственно, а количество гемоглобина в первой группе увеличилось на 5,4%, во второй – на 7,1% по сравнению с контролем, что свидетельствует об улучшении регуляции кислотно-щелочного равновесия и активизации энергетических процессов. Количество тромбоцитов у телят контрольной группы находилось на уровне $512,50 \times 10^9/л$, тогда как в первой и второй опытных группах – $523,90 \times 10^9/л$ – $533,90 \times 10^9/л$, что обуславливает повышение свёртываемости крови и защитных реакций организма. Показатель гематокрита в опытных группах был достоверно ниже, чем в контроле – 37,82%, и составил – 36,36% ($P < 0,001$) и 36,62% ($P < 0,01$) соответственно.

Подобная тенденция к изменению гематологических показателей у телят отмечена в исследованиях М.М. Алексина при использовании энтеробифидина и лактобактерина [1]. Применение этих препаратов обеспечило оптимальное содержание гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов и показателя гематокритной величины, которые на протяжении всего периода наблюдений были в пределах физиологической нормы в сравнении с контролем.

Исследования показали, что выпаивание пробиотиков новорожденным телятам в дозе 1 мл/кг живой массы обеспечивает более интенсивное формирование клеточных и гуморальных факторов специфической защиты организма животных, способствует активизации окислительно-восстановительных процессов. Полученные данные по-

зволяют глубже понять изменения, происходящие в организме новорожденных телят под влиянием культур бифидо- и лактобактерий, а также являются основой для дальнейшего, более детального, изучения этих процессов.

На следующем этапе наших исследований необходимо было определить, какое влияние оказывают новые пробиотические препараты на формирование микробиоценоза кишечника экспериментальных животных. Результаты изучения морфологии культур, входящих в состав препаратов, показали, что для молочнокислых бактерий в цикле развития характерно образование правильно-палочковидных форм. В популяциях молочнокислых бактерий преобладают прямые палочки с закругленными концами, в поле зрения расположены единично или цепочками. Для бифидобактерий более характерны прямые или искривленные палочки с булавовидными утолщениями на концах или терминальной бифуркацией.

Микробиологические исследования показали (табл. 3), что у телят 1-2-дневного возраста (как контрольных, так и опытных групп) в содержимом кишечника преобладали бактерии группы кишечной палочки ($\sim 10^8$ КОЕ/г), на что указывает морфология колоний, результаты исследования микроскопических препаратов, а также обильное газообразование при культивировании микроорганизмов на селективных питательных средах. Титр молочнокислых и бифидобактерий $\sim 10^4$ – 10^5 КОЕ/г.

У телят 6-7-дневного возрастного периода, не получавших бактериальные препараты, уровень бифидобактерий в кишечнике составил $\sim 10^5$ КОЕ/г, молочнокислых бактерий $\sim 10^5$ – 10^6 КОЕ/г, на фоне преобладания в посевах бактерий группы кишечной палочки $\sim 10^8$ КОЕ/г. У телят первой и второй опытных групп количество бифидо- и молочнокислых бактерий в желудочно-кишечном тракте определялось на более высоком уровне и составило в среднем $\sim 10^9$ КОЕ/г и $\sim 10^8$ – 10^9 КОЕ/г соответственно. Необходимо отметить снижение уровня бактерий группы кишечной палочки $\sim 10^6$ КОЕ/г и отсутствие газообразования в 1-3-суточных посевах при первичном выделении микроорганизмов из кишечника для получения накопительных

Таблица 3. Активность роста культур бифидо- и лактобактерий, выделенных из фекалий телят

Микроорганизмы		Возраст животных, дней			
		1-2	6-7	14-15	21-22
		Титр, КОЕ/г			
Бифидобактерии	Опыт	$1,5 \times 10^4$	$1,3 \times 10^9$	$2,9 \times 10^6$	$3,2 \times 10^9$
	Контроль	$1,0 \times 10^4$	$2,5 \times 10^5$	$2,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^6$
Молочнокислые бактерии	Опыт	$1,0 \times 10^5$	$1,6 \times 10^8 - 2,0 \times 10^9$	$1,8 \times 10^7$	$2,0 \times 10^9 - 5,8 \times 10^{10}$
	Контроль	$1,8 \times 10^5$	$1,4 \times 10^5 - 2,4 \times 10^6$	$1,0 \times 10^5$	$3,8 \times 10^7$

культур. По-видимому, введение в организм телят симбионтной микрофлоры способствует подавлению развития условно-патогенных бактерий уже на начальных этапах приема пробиотиков. Выраженная антагонистическая активность бифидо- и молочнокислых бактерий в отношении микроорганизмов группы кишечной палочки наблюдалась рядом исследователей [15,16]. Отмечено достоверное снижение летальных исходов в группах экспериментальных животных при введении высоких доз *E. coli*, а также отсутствие защитного эффекта при введении бактерий-пробиотиков, убитых нагреванием. В мазках, приготовленных из посевов 8-9-го разведений содержимого кишечника животных первой опытной группы, преобладали бифидобактерии. Колонии и клетки бифидобактерий при первичном выделении из кишечника характерной морфологии. При последующих пассажах наблюдается адаптация изолятов к микроаэрофильным условиям культивирования, морфология культур приближается к морфологии музейных штаммов [7-10]. В микроскопических препаратах, приготовленных из 8-9-го разведения содержимого кишечника телят второй опытной группы, преобладали молочнокислые бактерии рода *Lactobacillus*, морфологически – прямые палочки с закругленными концами без признаков ветвления, а также представители рода *Streptococcus*.

Тенденция к преобладанию микроорганизмов группы кишечной палочки $\sim 10^9$ КОЕ/г и интенсивное газообразование в накопительных культурах на селективных питательных средах сохранялись и в начале второго этапа эксперимента у животных всех исследуемых групп. Это связано, скорее всего, с развитием второго возрастного иммунного дефицита у телят 2-недельного возраста, а также с частичным изменением рациона (использование комбинированных кормов). Выделенные культуры бифидобактерий имели характерные для данного рода фенотипические признаки. Микрофлора желудочно-кишечного тракта была представлена в основном бактериями родов *Lactobacillus* и *Streptococcus*. Уровень бифидо- и молочнокислых бактерий варьировал в пределах $10^6 - 10^7$ КОЕ/г. По нашему мнению, прослеживается корреляция между развитием второго возрастного иммунного дефицита у телят, изменением рациона кормления и преобладанием в кишечнике микроорганизмов группы кишечной палочки на фоне уменьшения количества бифидо- и молочнокислых бактерий. На завершающих стадиях эксперимента установлено, что введение пробиотиков телятам опытных групп по разработанной нами схеме позволяет провести коррекцию микробиоценоза желудочно-кишечного тракта в сторону пре-

обладания бифидо- и молочнокислых бактерий $\sim 10^9 - 10^{10}$ КОЕ/г соответственно, что значительно превышает аналогичные показатели у телят контрольной группы.

Таким образом, в результате проведенных исследований по изучению влияния новых пробиотических препаратов на гематологические показатели, формирование микробиоценоза желудочно-кишечного тракта телят установлено, что введение пробиотиков в дозе 1 мл/кг живой массы однократно в сутки способствует улучшению регуляции кислотно-щелочного равновесия, активизации энергетических процессов, более интенсивному формированию защитных факторов организма животных и оказывает нормализующее действие на микробный состав кишечника.

Гематологические исследования позволяют выявить скрыто протекающие патологические процессы, своевременно поставить правильный диагноз при некоторых заболеваниях, а также проводить дифференциальную диагностику ряда заболеваний, определять появление осложнений, следить за эффективностью лечения, судить об иммунной реактивности животных. Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что новые пробиотические препараты благодаря многообразию функций, которые выполняет симбионтная микрофлора, входящая в их состав, обладают пролонгированным действием в организме животных. Применение пробиотиков позволяет обеспечить специфическую защиту организма от негативного действия патогенной микрофлоры. Введение экспериментальным животным пробиотических препаратов оказывает положительное влияние на эритропоэз, способствует увеличению в крови лейкоцитов и гемоглобина в пределах физиологической нормы. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют об активизации обменных процессов и некоторых окислительно-восстановительных реакций [19,20]. Ранее нами показано, что введение пробиотических препаратов способствует увеличению содержания общего белка и качественно улучшает белковый состав крови, активизирует липидный и минеральный обмены, а также повышает естественную резистентность макроорганизма [3,4,6].

К основным причинам, вызывающим сдвиги в кишечном микробиоценозе, относятся первичные и вторичные иммунодефициты у молодняка, снижение колострального иммунитета, антибиотикотерапия, нарушение условий кормления и содержания матери и потомства, частая вакцинация [2]. При нарушении условий содержания и кормления животных процессы сукцессии кишечных микроорганизмов изменяются в негативную сторону. При этом в

составе кишечного биоценоза установлена высокая концентрация стафилококков, протей, дрожжеподобных грибов и других микроорганизмов, снижен популяционный уровень бифидо- и молочнокислых бактерий, а структура популяций эшерихий изменяется в сторону уменьшения ферментативной активности. Для компенсации физиологического дисбактериоза и, возможно, более раннего становления колонизационной резистентности молодняка после первой выпойки молозива новорожденным необходимо назначать пробиотики – препараты, содержащие живую нормальную микрофлору кишечника, либо ее метаболиты и вещества, стимулирующие развитие собственной нормальной микрофлоры [6]. Из представителей сапрофитной микрофлоры наибольшее биологическое и практическое значение имеют бифидо- и лактобактерии. Молочнокислые бактерии, заселяя пищеварительный тракт, вступают в тесное взаимодействие с другими микроорганизмами и препятствуют избыточному размножению патогенных и условно-патогенных бактерий, которые поступают в кишечник с кормом и способны вызвать нарушение экосистемы при снижении резистентности макроорганизма. Антибактериальная активность молочнокислых бактерий обусловлена их способностью образовывать в процессе брожения молочную кислоту, а также продуцировать лизоцим и антибиотические вещества – лактонин, низин, лактоцидин, ацидофилин. Лактобактерии обладают антигенными свойствами и могут вступать в тесный контакт со слизистой оболочкой кишечника, что предохраняет его от внедрения патогенных микробов [14]. По нашим данным, введение пробиотических препаратов (бифидобактер и бифилак) позволяет провести коррекцию микробиоценоза желудочно-кишечного тракта телят в сторону преобладания бифидо- и молочнокислых бактерий. Показана высокая ~ 75-80% лечебно-профилактическая эффективность пробиотиков бифидобактер и бифилак при желудочно-кишечных заболеваниях животных в производственных опытах в условиях современных технологий, принятых на сельскохозяйственных предприятиях Гродненской области. Полученные данные важны для совершенствования существующих и создания новых бактериальных препаратов и биологически активных добавок для использования в сельском хозяйстве, имеющих нутритивное и лечебно-профилактическое назначение, на основе микроорганизмов-симбионтов – видового комплекса бифидо- и молочнокислых бактерий, а также продуцируемых ими биоактивных экзосубстратов.

Авторы разработки технологии получения пробиотиков удостоены диплома I степени на международной выставке Белагро-2003. Работа выполнена в рамках Государственной программы фундаментальных исследований РБ “Биотехнология”.

Литература

1. Алексин М. М. Сравнительная профилактическая эффективность энтеробифидина и лактобактерина при диспепсии у новорожденных телят: Автореф. дис. канд. вет. наук. – Витебск: Витебская гос. акад. вет. медицины, 1996. – 19 с.
2. Гудков С. А., Скобелев В. И., Кравченко Э.Ф. Использование бифидобактерий в животноводстве // Би-

фидобактерии и их использование в клинике медицинской промышленности и сельском хозяйстве: Сб. науч. труд. / Московский НИИ эпидемиологии и микробиологии им Г.Н. Габричевского. – Москва, 1986. – С.167-172.

3. Миклаш Е. А. Иммунобиохимические показатели крови телят при использовании пробиотиков // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: Сб. науч. труд. / УО «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно, 2003. – С. 271-274.

4. Миклаш Е. А., Каврус М. А., Новик Г. И., Рябая Н. Е., Кипцевич Л. С., Михалюк А. Н. Влияние пробиотиков на минеральный обмен у телят // Сб. науч. труд. VI Межд. научн.-практ. конф. – Горки, 2003. – С. 46-48.

5. Малик Н.И., Панин А.Н. Ветеринарные пробиотические препараты // Ветеринария. – 2001. – № 1. – С.46–50.

6. Михалюк А. Н. Биологическая эффективность новых пробиотических препаратов // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: Сб. науч. труд. / УО «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно, 2003. – С. 252.

7. Новик Г. И., Высоцкий В. В. Репродукция и дифференциация клеток в цикле развития популяций *Bifidobacterium adolescentis* и *Bifidobacterium bifidum* // Микробиология. – 1996. – Т. 65. – № 3. – С.357-364.

8. Новик Г. И. Исследование структурно-функциональной организации бифидобактерий // Микробиология. – 1998. – Т. 67. – № 3. – С. 376-383.

9. Новик Г. И., Высоцкий В. В. Изменение морфологии клеток в цикле развития популяций *Bifidobacterium adolescentis* и *Bifidobacterium bifidum* // Микробиология. – 1996. – Т. 65. – № 1. – С. 60-66.

10. Новик Г. И., Высоцкий В. В. Архитектоника популяций бифидобактерий: субмикроскопический аспект когезии клеток *Bifidobacterium adolescentis* и *Bifidobacterium bifidum* // Микробиология. – 1995. – Т. 64. – № 2. – С. 222-227.

11. Пивняк И.Г., Тараканов Б.В. Микробиология пищеварения жвачных. – Москва, 1982. – С.231-233.

12. Соколов Г.А. // Ветеринарная гигиена. – Минск, 1998. – С.15-34.

13. Субботин В.В., Степанов К.М. // Ветеринария. 1998. – № 5. – С.45-47.

14. Субботин В.В., Сидоров М.А // Ветеринария. 2001. – № 4. – С.3-7.

15. Тимошко М.А. Микробиология пищеварительно-го тракта молодняка сельскохозяйственных животных. – Кишинев.: Штиинца, 1990. – С.31-42.

16. Abu-Tarabash HM, Al-Dagal MH, Al-Royli MA. Growth, viability and proteolytic activity of bifidobacteria in whole camel milk // J. Dairy Sci. – 1998. – № 2. – V. 81. – P. 354-361.

17. Roth F. X., Kirchgessner M. Y., Eidelsburger U. O., Gedek B. F. Nutritive effect of *Bacillus cereus* as a probiotic for veal calves // Agribiological Research. – 1992. – № 4. – P.293-302.

18. Denev S. Probiotics – past, present and future // Bidg. J. Arg. Sc. – 1996. – V.2. – № 4. – P. 445–474.

19. Shiji Y., Hiroshi K., Takuji K., Katsumoto K. // Bifidobacteria and Microflora. – 1982. – № 1. – V. 1. – P. 55-59.

20. Asahara T., Nomota K., Watanuki M., Yokokura T. // Antimicrob. Agents Chemother. 2001. – №6. – V. 45. – P. 1751-1760.