

Научная статья

УДК 636.22/.28.087.7:571.27

**ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА «БАЦИФОЛИН» НА ФАГОЦИТАРНУЮ АКТИВНОСТЬ
НЕЙТРОФИЛОВ У ТЕЛЯТ В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД**

Геннадий Юрьевич Кондалеев, Анна Георгиевна Менякина, Елена Владимировна Крапивина
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, Брянская область, Кокино, Россия

Аннотация. В настоящее время разработано большое количество препаратов, имеющих эффективное пробиотическое воздействие на организм животных. Состав пробиотических препаратов имеет разную комбинации из штаммов бактерий, которые оказывают системное влияние на организм животных, в частности на пищеварительную и иммунную системы. Научные исследования проводились в условиях ООО «Агрофирма Культура» Брянской области, Брянского района. В данной статье представлено научно-практическое обоснование влияния пробиотического препарата «Бацифолин» на фагоцитарную активность нейтрофилов крови у телят в молочный период. В пятидневном возрасте были сформированы контрольные и опытные группы телочек (две контрольных и две опытных) голштинской черно-пестрой породы. В каждую группу по методу пар-аналогов были отобраны по 10 голов голштинизированной черно-пестрой породы. Опытным группам ежедневно в течение тридцати дней выпаивали с молоком пробиотический препарат «Бацифолин» в двух дозировках, первой опытной группе по 26 г сутки на голову, второй опытной группе по 22 г в сутки, разделив каждую дозировку на две выпойки. Содержание, кормление соответствовали ветеринарно-зоогигиеническим требованиям для данных животных. Зоотехнические показатели, показатели крови определяли по стандартным методикам. В результате исследований нами установлено, что данный пробиотический препарат «Бацифолин» оказывал благоприятное воздействие на фагоцитарную активность нейтрофилов у телят молочников. Благоприятное воздействие на организм телят позволяло снизить заболеваемость телят инфекционными и вирусными заболеваниями, а также повысить приросты живой массы.

Ключевые слова: пробиотик, телята, естественная резистентность, нейтрофилы.

Для цитирования: Кондалеев Г.Ю., Менякина А.Г., Крапивина Е.В. Влияние пробиотика «Бацифолин» на фагоцитарную активность нейтрофилов у телят в молочный период // Вестник Брянской ГСХА. 2025. № 4 (110). С. 51-55.

Original article

**INFLUENCE OF THE PROBIOTIC "BACIFOLIN" ON THE PHAGOCYTIC ACTIVITY OF
NEUTROPHILS IN CALVES DURING THE MILK PERIOD**

Gennady Yu. Kondaleev, Anna G. Menyakina, Elena V. Krapivina
Bryansk State Agrarian University, Bryansk Region, Kokino, Russia

Abstract. Currently, a large number of preparations have been developed that have an effective probiotic effect on the animal's body. The composition of probiotic preparations varies and includes different combinations of bacterial strains that have a systemic impact on the animal's body, particularly on the digestive and immune systems. The scientific researches were conducted at the Agrofirma Kultura LLC in the Bryansk Region, Bryansk District. The scientific and practical substantiation of the influence of the probiotic drug "Bacifolin" on the phagocytic activity of blood neutrophils in calves during the milk period is presented in this article. At the age of five days, control and experimental groups of heifers (two control and two experimental) of the Holstein Black-and-White breed were formed. 10 heads of the Holsteinized Black-and-White breed were selected for each group using the pair-analogue method. The experimental groups were given Bacifolin probiotic preparation in two dosages with milk every day for thirty days, the first experimental group received 26 g per day per head, the second experimental group received 22 g per day, dividing each dosage into two drinks. The animals were kept and fed according to the veterinary and zoohygienic requirements for these animals. Zootechnical indicators and blood parameters were determined using standard methods. As a result of our research, we found that the probiotic preparation Bacifolin had a positive effect on the phagocytic activity of neutrophils in dairy calves. This positive effect on the calves' bodies reduced the incidence of infectious and viral diseases and increased their live weight gain.

Keywords: probiotic, calves, natural resistance, neutrophils.

For citation: Kondaleev G.Y., Menyakina A.G., Krapivina E.V. / Influence of the probiotic "BACIFOLIN" on the phagocytic activity of neutrophils in calves during the milk periodvestnik of the Bryansk State Agricultural Academy. 2025. 4 (110): 51-55.

Введение. В условиях ведения животноводческой отрасли проблема негативного влияния условий и интенсивных технологий выращивания молодняка на состояние защитных систем всегда

будет актуальной. Наибольшее негативное влияние стрессовые факторы оказывают на молодняк, и в большей степени - в период новорожденности. Депрессивное воздействие физиологически необоснованных технологических приемов выращивания приводит к резкому снижению резистентности молодняка животных к патогенной и к условно-патогенной микрофлоре. Данное негативное воздействие непременно оказывается на росте желудочно-кишечных патологий изначально в новорожденный период, а далее в более поздние периоды и болезнями дыхательной системы, что в свою очередь приводит к повышенному проценту отхода. Данный факт приводит к необходимости постоянного поиска эффективных способов сохранения и повышения резистентности молодняка за счет применения иммуностимуляторов, в качестве которых успешно можно использовать и пробиотики.

Сложившаяся ситуация требует немедленной разработки эффективных методов повышения жизнестойкости молодняка путем поиска и разработки действенных схем использования различных групп препаратов, повышающих активность защитных механизмов. Большим потенциалом в данной области обладают пробиотики. [1-4].

Важным направлением дополнения организации сбалансированного кормления и обеспечение физиологической адаптации еще не сформированной пищеварительной системы молодняка является применение пробиотических препаратов как регулирующего фактора микробиологических процессов их пищеварения.

Как отмечают многие ученые, положительное воздействие пробиотиков основывается на их непосредственном влиянии на изменении микробного пейзажа желудочно-кишечного тракта животных, что и отражается в иммуномодулирующем эффекте за счет синтеза молочнокислыми и бифидобактериями синтеза собственных антибиотических веществ, которые и стимулируют работу защитных механизмов организма [5,6,7].

Стоит отметить, что новорожденным телятам жизненно необходимо сформировать колостральный иммунитет, потому, выпускающиеся пробиотические препараты нового поколения, применяемые с первых дней жизни, нуждаются в установлении оптимальной дозы и схемы скармливания.

Известно, что неспецифические факторы резистентности включают как гуморальные, так и клеточные компоненты - гранулоциты (базофилы, нейтрофилы, эозинофилы) и агранулоциты (моноциты и лимфоциты).

Нейтрофилы - ключевые клетки врожденного неспецифического иммунитета, играющие важную роль в защите организма от бактериальных и грибковых инфекций. У телят-молочников в первые недели жизни иммунная система находится в стадии формирования, поэтому фагоцитарная активность нейтрофилов имеет особое значение для их здоровья и устойчивости к заболеваниям.

Нейтрофилы первыми мигрируют в очаг воспаления, осуществляя фагоцитоз (поглощение и уничтожение патогенов) с выделением антимикробных пептидов, активных форм кислорода (АФК) и ферментов.

У телят фагоцитарная активность нейтрофилов зависит от: - **возраста** — у новорожденных телят фагоцитоз менее активен из-за незрелости иммунной системы.

- **колострального иммунитета** — получение антител с молозивом (IgG), которые усиливает опсонизацию бактерий, облегчая их захват нейтрофилами.

- **кормления и условий содержания** — дефицит питательных веществ, стресс и антисанитария снижают функциональную активность нейтрофилов.

Факторы, влияющие на фагоцитарную активность у телят.

Молозивное вскармливание.

Телята, получившие достаточное количество молозива в первые часы жизни, имеют более высокий уровень иммуноглобулинов, что улучшает фагоцитоз. Дефицит IgG приводит к снижению опсонизации патогенов и уменьшению эффективности нейтрофилов.

Инфекционные заболевания.

При диарее (например, вызванной *E. Coli* или ротавирусом) или респираторных инфекциях, фагоцитарная активность может угнетаться из-за общей интоксикации.

Стрессовые факторы.

Ранний отъем, транспортировка, переохлаждение или высокая влажность в помещении снижают функциональность нейтрофилов.

Микроэлементы и витамины.

Дефицит селена, цинка, витаминов А и Е ухудшает антиоксидантную защиту и фагоцитарную активность.

Фагоцитарная активность нейтрофилов у телят-молочников - важный показатель естественной резистентности. Её снижение повышает риск инфекционных заболеваний.

Цель исследования - изучение влияния пробиотика «Бацифолин», в зависимости от дозы на фагоцитарную активность нейтрофилов, у телят молочного периода.

Материалы и методы. Научные исследования проводились в условиях ООО «Агрофирма Культура» Брянской области, Брянского района. Объектом для исследований явились телята голштинской черно-пестрой породы, начиная с 5 дневного возраста, которые отбирались в подопытные группы согласно метода пар-аналогов. Согласно схемы опыта сформированы 4 группы по 10 телочек в каждой группе.

Опытным группам в течении 30 дней вместе с молоком выпаивали пробиотический препарат «Бацифолин» содержащий смесь жизнеспособных, специально подобранных культур бактерий *Enterococcus faecium*, *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*. 1 - опытной группе 26 г. сут./гол., и 2 - опытной группе 22 г сут./гол. Телки содержались в индивидуальных клетках по одной голове в каждой. Как и предусмотрено методикой проведения научно-хозяйственных опытов - условия содержания и технология выращивания телят из всех подгрупп были идентичны. В период проведения эксперимента все животные были клинически здоровы.

По завершению учетного периода для проведения лабораторных исследований утром перед первым кормлением осуществляли взятие крови из ярмной вены у телят 35-ти дневного возраста. Использовали пробирки для взятия крови, содержащие антикоагулянт (К2ЭДТА 9,0мл).

Для выявления статистических значимых различий использовали критерий Стьюдента.

Таблица 1 - Схема проведения 1 опыта

Группа	Схема применения	Количество телят в группе
Контроль	ОР*	10 гол.
1. Опыт	ОР+26 гр./сут., с молоком	10 гол.

Примечание: ОР* - основной рацион

Таблица 2 - Схема проведения 2 опыта

Группа	Схема применения	Количество телят в группе
Контроль	ОР	10 гол.
2. Опыт	ОР+22 гр./сут., с молоком	10 гол.

Фагоцитарный показатель (ФП) рассчитывали, как процент нейтрофилов, способных к поглощению частиц латекса; фагоцитарный индекс (ФИ) - среднее число частиц латекса, поглощенных одним активным нейтрофилом.

Поглотительную способность нейтрофилов (ФП, %, ФИ, у.е.) оценивали в двух состояниях: базальном (баз.) - в свежевзятой крови стабилизированной гепарином, и стимулированном (стим.) - после внесения в пробы крови зимозана, что моделирует условия бактериального заражения и характеризует адаптационные резервы поглотительной и микробицидной способности нейтрофильных гранулоцитов [8].

Результаты и их обсуждение. Ученые и практики указывают на то, что использование пробиотиков в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы оказывает благоприятное влияние не только на пищеварительную систему, но и на естественную резистентность [9,10,11].

Анализ полученных результатов наших исследований свидетельствует об эффективности пробиотического препарата «Бацифолин», в создании в организме телочек прочной защиты, способствующей повышению их сохранности, увеличению среднесуточного, абсолютного и относительного приростов массы тела.

В результате проведения первого опыта, у животных получавших пробиотик «Бацифолин» 26 грамм в сутки были получены следующие результаты.

Таблица №3 - Фагоцитарная активность, опыт №1

Показатель	контроль			среднее	опыт			среднее
	1	2	3		1	2	3	
ФП баз.,%	18,5	11,5	28,5	$19,500 \pm 4,9329$	35,0	36,5	27	$32,8333 \pm 2,9486$
ФИ баз., у.е.	4,19	3,70	3,91	$3,9333 \pm 0,1419$	5,29	4,41	3,89	$4,8500 \pm 0,4401$
ФП стим., %	17,5	9,5	33,5	$20,1667 \pm 7,0553$	42,0	27,5	34,0	$34,5000 \pm 4,1932$
ФИ стим., у.е.	4,71	4,05	5,22	$4,6600 \pm 0,3387$	4,76	6,0	3,71	$4,8233 \pm 0,6618$

Установлено, что относительное количество нейтрофилов крови, проявляющих в базальных условиях способность к поглощению частиц латекса у животных контрольной и опытной групп, несколько превышали нормативные значения без достоверно значимой разницы с тенденцией к более

высоким значениям у телят опытной группы - на 68,38%. Фагоцитарный индекс в базальных условиях в крови телят контрольной группы был в пределах нормативных показателей, при этом, отмечено, что у животных опытной группы индекс несколько ($p>0,05$) выше - на 23,31%, что указывает на наличие в организме у животных опытной группы в незначительных количествах антигенов.

Относительное количество нейтрофилов крови, проявляющих в стимулированных условиях способность к поглощению частиц латекса у животных обеих подопытных групп, соответствовали нормативным значениям без достоверно значимой разницы с тенденцией к более высоким значениям у телят опытной группы на (71,07%). Фагоцитарный индекс в стимулированных условиях в крови у телят обеих подопытных групп был на уровне нормативных значений, однако у животных опытной группы был несколько ($p>0,05$) выше - на 3,51%. Как установлено, достоверно значимого повышения значений ФП и ФИ в крови у телят контрольной и опытной групп в стимулированных условиях по сравнению с значениями этих показателей в базальных условиях не было нами отмечено, и этот факт указывает на отсутствие адаптационного резерва поглотительной способности нейтрофилов крови у животных обеих групп.

В результате проведения второго опыта, у животных получавших пробиотик «Бацифолин» 22 грамма в сутки были получены следующие результаты.

Таблица 4 - Фагоцитарная активность, опыт №2

Показатель	Контроль			Среднее	Опыт			Среднее
	1	2	3		1	2	3	
ФП баз., %	35,50	43,50	47,20	$42,0667 \pm 3,4527$	33,00	24,00	37,00	$31,3333 \pm 3,8442$
ФИ баз., у.е.	3,90	3,69	5,01	$4,2000 \pm 0,4095$	3,67	3,92	4,30	$3,9633 \pm 0,1832$
ФП стим., %	59,00	46,00	45,00	$50,0000 \pm 4,5092$	35,5	43,50	47,20	$42,0667 \pm 3,4527$
ФИ стим., у.е.	4,73	3,17	5,18	$4,3600 \pm 0,6090$	5,02	4,15	5,00	$4,7233 \pm 0,2867$

Установлено, что показатели, которые характеризуют поглотительную активность нейтрофилов крови у телочек контрольной и опытной групп не имели достоверной разности между средними. Однако выявлена четко выраженная тенденция к более низкому количеству числа нейтрофилов крови у животных опытной группы в базальных условиях (ФП баз., %) по сравнению с контрольной группой - на 25,53%, что мы интерпретируем как более благополучное состояние организма у этих животных. При этом выявили, что интенсивность поглощения чужеродного материала нейтрофилами крови в базальных условиях у этих телочек была несколько ниже ($p>0,05$) - на 5,71% чем у паралогов контрольной группы. После стимуляции нейтрофилов путем внесения зимозана в пробы крови (ФПстим, %), что моделирует условия бактериального загрязнения, способствовало повышению числа нейтрофилов, способных к поглощению чужеродного материала у телочек - и в опытной - на 34,28%, и в контрольной группе - на 18,85% соответственно в сравнении с базальными условиями. Значительно повышение данного показателя у телочек опытной группы, свидетельствует о более высокой адаптационной способности нейтрофилов крови у животных опытной группы (увеличение числа нейтрофилов, которые способны к поглощению чужеродного материала, в данном случае - частиц латекса), по сравнению с контрольным показателем.

Таким образом, интенсивность поглощения антигенов (чужеродного материала) нейтрофилами крови после стимуляции клеток крови зимозаном была несколько больше ($p>0,05$) по сравнению с базальными условиями: у телочек в опытной группе - на 19,19% и в контрольной - на 3,81% соответственно. Анализ полученных экспериментальных данных выявил тенденцию к более выраженной интенсивности поглощения чужеродного материала у телочек опытной группы по сравнению с контрольными аналогами.

Вывод. На основании проведенных исследований установлено, что применение в кормлении телят с 5 до 35 дневного возраста (путем выпойки с молоком) пробиотика «Бацифолин» способствует активации врождённого иммунитета, о чем свидетельствует повышение показателей фагоцитарной активности нейтрофилов, и наиболее выраженное влияние было установлено в первой опытной группе - при использовании дозировки - 26 гр. на голову в сутки.

Список источников

- Сеин О.Б., Локтионова Е.А., Черников Д.П. Разработка и апробация микрокапсулированного пробиотика лактобифадола // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 5. С. 77-85.
- Берлинский Ю.Р., Мерзленко Р.А. Влияние фитобиотика "ГербаСтор" на состав кишечной микрофлоры у кур-несушек // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 2. С. 100-105.

3. Николаева О.Н. Естественная резистентность новорождённых телят на фоне пробиотикотерапии // Иппология и ветеринария. 2020. № 1 (35). С. 72-73.
4. Топурия Г.М. Повышение иммунного статуса и профилактика желудочно-кишечных болезней у телят при применении пробиотического препарата // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2024. № 4(108). С. 218-223.
5. Влияние пробиотика «Кормозим-п» на иммунную резистентность крови и интенсивность роста телят молочного периода / Х.Х. Тагиров, Ф.С. Хазиахметов, И.Ф. Вагапов, В.М. Габидулин // Вестник АПК Верхневолжья. 2023. № 2 (62). С. 36-41.
6. Захаровский Г., Семенов В. Обеспечение здоровья, сохранности и реализации биопотенциала телят с применением иммуностимулирующих средств // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2025. № 2 (227). С. 35-43.
7. Захаровский Г.В., Семенов В.Г., Софронов В.Г. К проблеме обеспечения здоровья и сохранности телят // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2025. Т. 261, № 1. С. 105-112.
8. Середина А.Д., Иванов Д.В., Крапивина Е.В. Влияние схемы использования биологически активного препарата «Ипповит» на поглотительную способность нейтрофилов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 7. С. 143-148.
9. Николаева О.Н. Иммуномодулирующий потенциал пробиотиков // Ветеринарный врач. 2023. № 3. С. 44-53.
10. Матвеева Е.В., Саранчина Ю.В. Динамика фагоцитарной активности нейтрофилов в условиях стимуляции настойкой эхинацеи // Международный научно-исследовательский журнал. 2023. № 4 (130). С. 373-380.
11. Миахахова А.М. Фагоцитоз и оценка его нарушений // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2012. № 1. С. 74-74.

Информация об авторах:

Г.Ю. Кондалеев - аспирант, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

А.Г. Менякина - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

Е.В. Крапивина - доктор биологических наук, профессор кафедры эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

Information about the authors:

G.Yu. Kondaleev - Postgraduate student, Bryansk State Agrarian University.

A.G. Menyakina - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Animal Feeding, Private Animal Husbandry, and Livestock Processing, Bryansk State Agrarian University.

Ye.V. Krapivina - Doctor of Biological Sciences, Professor at the Department of Epizootiology, Microbiology, Parasitology, and Veterinary and Sanitary Expertise, Bryansk State Agricultural University.

Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за plagiat. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

All authors are responsible for their work and the data provided. All authors have made an equal contribution to this scientific work. The authors were equally involved in writing the manuscript and are equally responsible for plagiarism. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 17.04.2025, одобрена после рецензирования 18.05.2025, принята к публикации 25.07.2025.

The article was submitted 17.04.2025, approved after reviewing 18.05.2025, accepted for publication 25.07.2025.

© Кондалеев Г.Ю., Менякина А.Г., Крапивина Е.В.