

контрольная группа. Отмечено также снижение потребления корма в период заражения, с уменьшением средней массы птицы и возникновением падежа у части птиц, который достиг процента 9.09% по сравнению со свидетелем, который составил процент 39.39%, Коэффициент конверсии корма снизился по сравнению с контролем, а анатомическое исследование свежеспавших птиц показало снижение тяжести патологического заражения *Eimeria acerfolina* 2 и *Balimereх* Тнела 2В сравнении со свидетелем. В то время как результаты исследования показали, что добавление пробиотиков с питьевой водой с первого дня эксперимента как на *Эймерия ацервулина*, так и на *Tenella* отсрочивало появление патологических симптомов до пятого дня заражения, и симптомы ограничивались некоторыми случаями водянистый понос светло-коричневого цвета, но наличие большого количества ооцист привело к появлению симптомов на шестой день, но они были менее выраженными, чем в контрольной группе, а в течение период инфекции со снижением средней массы птицы, а симптомы уменьшились на восьмой день за счет применения пробиотиков, усиливающих выработку лимфоцитов в кишечнике, и стимулирующих иммунную систему. Также пребиотики вырабатывают перекись водорода и аммиак, которые могут способствовать предотвращению проникновения этих микробов и, таким образом, способствовать целостности кишечника.

**Заключение.** Мы можем обобщить основные результаты предыдущих работ в следующих основных положениях:

1- Инфицирование группы положительного контроля *Eimeria cerfolina* и *Tenella* совместно приводило к возникновению патологических изменений и резкому снижению совокупного потребления корма, снижению средней массы птицы, резкому падежу и кровавому водянистому поносу.

2- Наличие пробиотиков показало положительную роль в борьбе с кокцидиозом при использовании с первого дня жизни птицы.

3- Пробиотики способствовали снижению степени инфицирования и количества цист ооцитов, выделяемых при кале.

4- Применение пробиотиков с питьевой водой превосходило смешивание с кормом для птиц как по продуктивной эффективности, так и по снижению количества забрасываемых ооцитов при кале и смертности.

#### **Библиографический список**

1. LIU, Y. L., et al. Effects of *Bacillus subtilis* and antibiotic growth promoters on the growth performance, intestinal function and gut microbiota of pullets from 0 to 6 weeks. *animal*, 2020, 14.8: 1619-1628.

2. HAN, Tianfei, et al. Changes in antibiotic resistance of *Escherichia coli* during the broiler feeding cycle. *Poultry science*, 2020, 99.12: 6983-6989.

#### **СЕКЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МОЛОЧНОМ И МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ»**

УДК 637.54:637.075

## ЛАКТОФЕРРИН В МОЛОКЕ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ

*Ал-Саади Амир Али Аббас, аспирант кафедры молочного и мясного скотоводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, aa7045155@gmail.com*

*Соловьева О. И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, milk-center@yandex.ru*

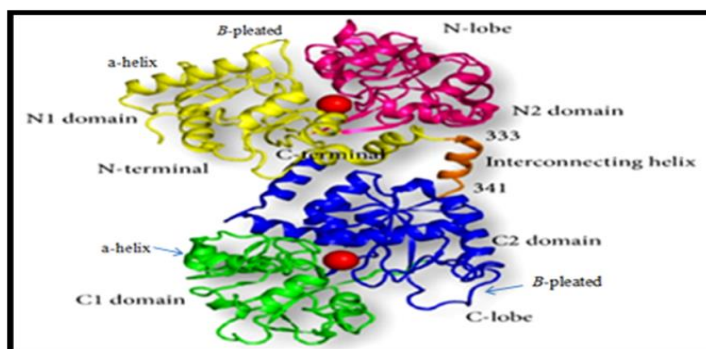
*Аннотация: В статье дана характеристика лактоферрина в молоке и его значение для иммунобиологического статуса животного, его назначение*

*Ключевые слова: молоко, коровы, иммуноглобулин, пассивный иммунитет*

Лактоферрин - многофункциональный железосвязывающий углеводный белок (гликопротеин), относящийся к семейству трансферринов, является неспецифическим иммунным белком, оказывающим положительное влияние на иммунную систему человека и млекопитающих. Он получил такое название из-за своей способности связываться с железом. Его название представляет собой соединение двух слов: первое, Lас, что на латыни означает молоко, и Fегum, что означает железо. Было проведено несколько исследований этого белка, и его было обнаружено, что его присутствие не ограничивается коровьим молоком, а скорее в молоке большинства млекопитающих, включая человека. Лактоферрин также называют красным белком. Его также называют лактотрансферрином из-за большого сходства с трансферрином в крови и розовым золотом из-за дефицита и дороговизны, а также важных биологических функциональных свойств [1].

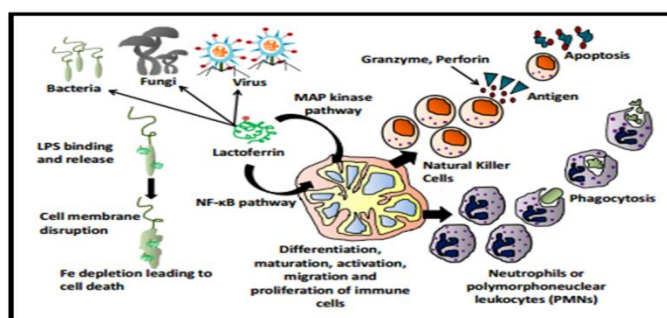
Лактоферрин представляет собой основной гликопротеин (гликопротеин), связанный с железом, состоящий из 691 и 696 аминокислот в молоке как человека, так и коровы соответственно, [2] размерная структура у большинства видов, таких как люди, коровы, буйволы, лошади и верблюды, а его молекулярная масса колеблется в пределах 76–80 килодальтон, поскольку его масса варьируется в зависимости от источника и метода, используемого для ее оценки. Лактоферрин состоит из одной полипептидной цепи, состоящей из двух гомологичных глобулярных долей, коэффициент гомогенности между которыми составляет 33-43%, одна из которых называется С-долей, а другая - N-долей, связанных между собой дисульфидными связями. , которая имеет форму спирали, состоящей из трех витков, называемой а-спиралью, которая придает гибкость молекуле лактоферрина, и каждая доля состоит из группы аминокислот, число которых в N-дольке 1-333, а в доля С. Число аминокислот составляет около 341-703, которые связаны друг с другом серными связями, образуя структурные формы а-спирали и В-складки, и было замечено, что существует гомогенность между теми аминокислотами, которые составляют обе карбоксильные и азотистые доли, и что молекулярная масса каждой доли

составляет 40 килодалтон (бычий лактоферрин), кроме того, каждая доля состоит из двух доменов, обозначенных N1 и N2, C1 и C2 [2] в котором каждая из его долей (N-Lob, C-Lob) содержит молекулу железа, а это означает, что каждая молекула насыщенного лактоферрина содержит две молекулы железа,



**Рис. 1 Структура молекулы лактоферрина**  
Источник (Sharma и др., 2013).

и он находится в форма замкнутой молекулы. Обладает высокой устойчивостью к ферментативному расщеплению и более устойчива к термическим обработкам по сравнению с не содержащим железа лактоферрином, и этот тип не вызывает высвобождения ЛПС (липополисахарида) даже при высоких концентрациях [3] содержащий в одной из своих долек одну молекулу железа. В общем, натуральный лактоферрин, извлеченный из коровьего молока, представляет собой смесь трех типов, и его насыщение железом колеблется в пределах 15-20%, подавляя рост бактерий или убивая их, и делая железо доступным для метаболических функций организма, усиливает активность иммунных клеток, регулируя дифференцировку, пролиферацию, созревание и активацию этих клеток, а затем их пролиферацию в области повреждения или воспаления в виде макрофагов (нейтрофильных зернистых клеток), поглощающих патогены и бактерий, а также в виде естественных клеток-киллеров (нейтрофилов), убивающих патогены. Legrand, [4] указали, что лактоферрин выполняет множество функций по защите хозяина от повреждений тканей и инфекций у позвоночных, в дополнение к его антибактериальным свойствам, а также его роли в регулировании и усилении иммунного ответа путем стимуляции и стимуляции роста и размножения иммунные клетки [4]



**Рис. 2 Механизм действия лактоферрина в организме**

**Заключение.** Лактоферрин является активным иммунным белком, который выполняет ряд физиологических функций и активностей, включая быстрый ответ на инфекции и активацию иммунной системы, а также его важную роль в качестве антипатогена, такого как бактерии, вирусы и других микроорганизмов, и помимо всех жидкостей организма не содержащий железа лактоферрин хранится в цитоплазме зернистых клеток нейтрофилов [5]. Изучение его содержания в молоке коров в разные периоды лактации актуально и использования его как продукта для повышения иммунитета у животных.

#### **Библиографический список**

- 1- Woo, M. W., & Bhandari, B. 2013. Spray drying for food powder production. Handbook of Food Powders Processes and Properties. Woodhead Publishing, Cambridge, UK, 29-56.
- 2- Sharma, S., Sinha, M., Kaushik, S., Kaur, P., & Singh, T. P. 2013. C-lobe of lactoferrin: the whole story of the half-molecule Biochemistry research international, 2013.
3. Bokkhim, H., Bansal, N., Grondahl, L., & Bhandari, B. 2013 . Physico - chemical properties of different forms of bovine lactoferrin. Food chemistry, 141(3), 3007-3013.
4. Legrand, D. 2016. Overview of lactoferrin as a natural immune modulator. The Journal of pediatrics, 173, S10-S15.
5. Kanwar, J. R., Roy, K., Patel, Y., Zhou, S. F., Singh, M. R., Singh, D & Garg, S. 2015a. Multifunctional iron bound lactoferrin and nanomedicinal approaches to enhance its bioactive functions. Molecules, 20(6), 9703-9731.

УДК 636.2.034

#### **ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКОВ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ**

*Асмерет Эмбайе Гулбет, аспирант кафедры молочного и мясного скотоводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, asmgulbet@gmail.com*

*Харон А. Амерханов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН. ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, h.amerhanov@yandex.ru*

**Аннотация:** *В статье проведен анализ использования пробиотиков в молочном скотоводстве. Выявлено, что пробиотики используются для улучшения здоровья и продуктивности животных, так как не нарушают процесс пищеварения, а также улучшают состав и качество молока и молозива.*

**Ключевые слова:** *пробиотики, молочные коровы, молоко, молочная продуктивность*