

ются предпочтительными моделями для дальнейших исследований вируса АЧС, обеспечивая высокую эффективность репликации и открывая широкие возможности для изучения этого важного патогена.

### **Библиографический список**

1. Tulman, E. R. African Swine Fever Virus. In Lesser Known Large dsDNA Viruses / G.A. Delhon, B.K. Ku, D.L. Rock, V. Ed. Etten // Current Topics in Microbiology and Immunology, Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2009; Volume 328, pp. 43–87.
2. Masujin, K. An immortalized porcine macrophage cell line competent for the isolation of African swine fever virus / K. Masujin, T. Kitamura, K.-I. Kameyama, K. Okadera, T. Nishi, T. Takenouchi, H. Kitani, T. Kokuho // Sci. Rep. 2021, 11, 4759.
3. Franzoni, G. / Infection, modulation and responses of antigen-presenting cells to African swine fever viruses/ G. Franzoni, S.D. Giudici, A. Oggiano // Virus Res. 2018, 258, 73–80.
4. Малоголовкин, А. А. / Вирус африканской чумы свиней CD2v и локусы гена лектина С-типа опосредуют серологическую специфичность/ А.А. Малоголовкин, Г.С. Бурмакина, Э.Р. Тулман, Г. Делон, Д.Г. Диль, Н. Сальников, Г.Ф. Кутиш, Д.В. Колбасов, Д.Л. Рок // J. Gen. Вирол. 2015, 96, 866-873.
5. Бурмакина, Г.С. / Серотипоспецифичные белки вируса африканской чумы свиней являются важными защитными антигенами при африканской чуме свиней/ Г. С. Бурмакина, А. А. Малоголовкин, Э. Р. Тулман, Л. Зсак, Г. Делон, Д. Г. Диль, Н.М. Шобогоров, Ю.П. Моргунов, С.Ю. Моргунов, Г. Ф. Кутиш [и др.] // J. Gen. Вирол. 2016, 97, 866-873.
6. Koltsova, G.S. Growth Kinetics and Protective Efficacy of Attenuated ASFV Strain Congo with Deletion of the EP402 Gene / G. Koltsova, A. Koltsov, S. Krutko, N. Kholod, E.R. Tulman, D. Kolbasov // Viruses. 2021 Jun 28;13(7):1259.

УДК 579.64

### **ПРОБИОТИЧЕСКИЕ МИКРООРГАНИЗМЫ И ИХ РОЛЬ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

*Логвинова Татьяна Ивановна, к.б.н., н.с., ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста*

*Аннотация. В настоящее время актуальным направлением в животноводстве является изучение положительного воздействия на организм животных молочнокислых и пропионовокислых микроорганизмов, способных нормализовать функционирование микрофлоры желудочно-кишечного тракта. В этой связи перспективны исследования по выделению новых культур пропионовокислых микроорганизмов и изучению их ростовых, морфологических, пробиотических свойств.*

**Ключевые слова:** пробиотики, молочнокислые, пропионовокислые микроорганизмы, бактериоцины.

Молочнокислые и пропионовокислые микроорганизмы являются наиболее известными пробиотиками на сегодняшний день. Молочнокислые бактерии более ста лет привлекают к себе внимание исследователей. Они используются в пищевой промышленности при изготовлении кисломолочных продуктов, в производстве сыров и сливочного масла, в хлебопечении, консервировании фруктов и овощей.

Молочнокислые бактерии принимают активное участие в синтезе разнообразных биологически активных веществ (органические кислоты, витамины, ферменты и др.). Также они обладают свойством продуцировать вещества с антибиотической активностью (бактериоцины).

В животноводстве нашло широкое применение культур молочнокислых бактерий при консервировании кормов, в частности при силосовании силосующихся трав, богатых протеином. Показано, что использование этих микроорганизмов улучшает качество корма из таких культур как кукуруза, подсолнечник, сорго и др. Для силосования в основном используют штаммы *Lactobacillus plantarum*, *L. casei*, *Streptococcus lactis* subsp. *diastaticus* и др., обладающие значительной ферментативной активностью и скоростью роста [1].

Значительная гибель молодняка сельскохозяйственных животных и птицы от желудочно-кишечных заболеваний вызывает необходимость использования препаратов из молочнокислых бактерий в лечебно-профилактических целях. В литературе показано использование молочной пасты и молочной сыворотки в рационах для кормления молодняка КРС и свиней. Установлено, что систематическое скармливание кисломолочных продуктов способствует снижению количества гнилостных бактерий в кишечнике и способствует повышению усвояемости кормов и увеличения прироста живой массы молодняка [2].

В настоящее время чаще используют пропионовокислые бактерии в качестве пробиотиков, выполняющих антимикробные, иммуностимулирующие и метаболические функции.

Эти бактерии находят применение в производстве твердых сыров, в хлебопечении, являются натуральными консервантами. Противогрибковое действие обеспечило их широкое использование при хранении сена, зерна и комбикормов [3,4].

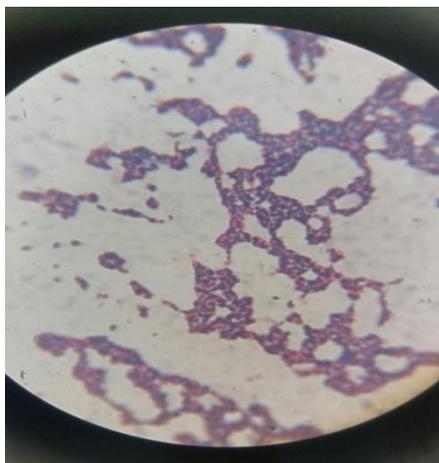
Использование пропионовокислых бактерий в качестве пробиотиков связано с синтезом ими пропионовой, уксусной, фолиевой кислот, трегалозы, бактериоцинов и других биологически активных соединений. Данные микроорганизмы не подвергаются перевариванию в желудочно-кишечном тракте, обладают устойчивостью к действию желчных кислот, антибактериальным веществам, высокой антагонистической активностью по отношению к условно-патогенным и патогенным бактериям. Эти бактерии выдерживают низкую кислотность желудка, характеризуются небольшой токсичностью, высокой

адгезивной способностью, что позволяет им закрепляться на клетках кишечника, создавая защитный барьер и снижать риск развития дисбактериоза [5].

Пропионовокислые бактерии поглощают энтеротоксины в пищеварительном тракте, стимулируют иммунную систему, снижают частоту спонтанных мутаций в организме животных. Им свойственна высокая биосовместимость с лактобактериями и бифидобактериями. Они оказывают стимулирующее воздействие на рост индигенной полезной микрофлоры желудочно-кишечного тракта. Большой интерес представляет создание консорциумов пропионовокислых и молочнокислых бактерий с целью разработки биологически активных биодобавок для коррекции нарушений пищеварения и обмена веществ в организме и получения новых данных по пробиотическим штаммам [6].

В ходе исследований были выделены культуры пропионовокислых бактерий из молочной сыворотки и слепого отдела кишечника сельскохозяйственной птицы, дана оценка культурально-морфологических свойств микроорганизмов. Морфология выделенных культур микроорганизмов показана на рисунках 1,2.

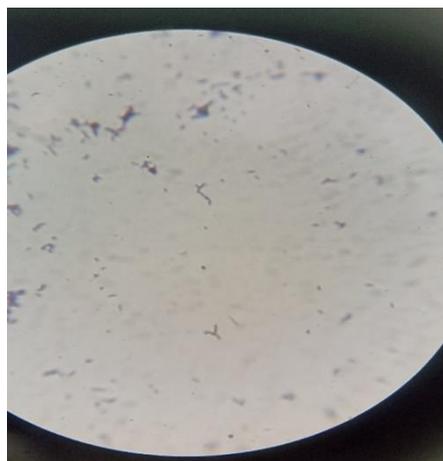
Культивирование бактерий проводили на MRS среде («Питательная среда для выделения и культивирования лактобацилл сухая (Лактобакагар)), в течение 2 суток при 37°C в инкубаторе CO<sub>2</sub> (O<sub>2</sub>=17,1 % при 37°C). При росте на плотной питательной среде колонии пропионовокислых бактерий полупрозрачные, влажные, маслянистые, гладкие. Цвет колоний кремовый. Морфологию пропионовокислых бактерий изучали путем приготовления мазков, окрашенных по Граму с последующим микроскопированием, увеличение WF 16X90 [7].



**Рисунок 1. Морфология пропионовокислых бактерий, выделенных из молочной сыворотки.**

Грамположительные, неспорообразующие, факультативные анаэробы, кокковидной формы, расположение в виде скоплений.

Грамположительные, неспорообразующие, палочковидной формы, расположение одиночное, парное, Y-конфигурации.



**Рисунок 2. Морфология пропионовокислых бактерий, выделенных из слепого отдела кишечника с.-х. птицы.**

Полученные данные необходимы для дальнейшего изучения выделенных культур в качестве пробиотиков с целью коррекции микробиоценоза и резистентности сельскохозяйственных животных и птицы.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России, тема *FGGN-2024-0016 (124020200032-4)*.

#### **Библиографический список**

1. Каблова М. А., Молочнокислые бактерии в сельскохозяйственном производстве / М.А. Каблова, Р. А. Шурхно, А. С. Сироткин // Вестник технологического университета. – 2015. – Т.18. – №23. – С.
2. Шурхно, Р.А. Свойства штаммов молочнокислых бактерий, используемых для ферментации высокобелковой растительной массы / Р.А. Шурхно, А.С. Сироткин // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т. 18, № 10. – С. 227-232.
3. Fontana L., Sources, isolation, characterisation and evaluation of probiotics / L. Fontana, M. Bermudez-Brito, J. Plaza-Diaz, S. Muñoz-Quezada, A. Gil // The British journal of nutrition. – 2013. – 109(2). – P. 35–50.
4. Thierry A., New insights into physiology and metabolism of *Propionibacterium freudenreichii* / A. Thierry, S.M. Deutsch, H. Falentin, M. Dalmasso, F.J. Cousin, G. Jan // International journal of food microbiology. – 2011. – V. 149(1). – P. 19–27.
5. Бояринаева И.В., Исследование антибиотической активности и антибиотикоустойчивости чистых культур *PROPIONIBACTERIUM FREUDENREICHII* Ш-85 и ацидофильной палочки с целью дальнейшего использования культур в производстве бактериального концентрата / И.В. Бояринаева, И.С. Хамагаева, И.Е. Муруев // The scientific heritage. – 2020. – № 44-2(44). – С. 3-6.
6. Логвинова Т.И. Использование пропионовокислых микроорганизмов: от теории к практике (обзор) / Т.И. Логвинова // Животноводство и кормопроизводство. – 2023. Т. 106. – №4. – С.164-177.
7. Murray RGE et al. Determination and cytological light microscopy / Murray RGE, Gerhardt P, Wood WA, Krieg NR, eds // Methods for General and Mo-

lecular Bacteriology. Washington, DC: American Society for Microbiology. – 1994. – P.21-41.

УДК 636.39.034.575.174.015.3

## ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА CASN2S2 У КОЗ АЛЬПИЙСКОЙ И НУБИЙСКОЙ ПОРОДЫ

*Беломестнов Константин Андреевич, аспирант, ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ*

*Аннотация.* Целью исследования являлось выявление полиморфизма гена CASN2S2 у коз альпийской и нубийской пород. С наибольшей частотой встречался аллель CASN2S2<sup>A</sup> 0,66 в альпийской породе и 0,88 в нубийской. Для сыроделия более эффективно использование молока коз нубийской породы, чем коз альпийской, у которых желательный генотип CASN2S2<sup>AA</sup> встречается реже.

**Ключевые слова:** нубийская порода, альпийская порода, CASN2S2, генотип, RT-PCR, HRM-анализ.

Современное козоводство имеет большое значение из-за хорошей адаптивности домашних коз (*Capra hircus*) к разным условиям окружающей среды, а также из-за высокой пищевой и экономической ценности их молока. Вместе с тем, с учетом стремительного развития данной отрасли сельского хозяйства, классические методы разведения коз становятся недостаточными, не позволяя полностью удовлетворить потребности в современных импортозамещающих продуктах животноводства. В связи с этим, современные ДНК-технологии становятся неотъемлемым инструментом пороодообразования для целенаправленного отбора животных, обладающих желаемыми хозяйственно-полезными свойствами [1, 2].

Гены казеина молока у коз представляют собой высокополиморфные гены с многочисленными синонимичными и несинонимичными мутациями. На сегодняшний день у коз зарегистрировано 20 вариантов белка альфа-S1-казеина, 8 – бета-казеина, 14 – альфа-S2-казеина и 24 – каппа-казеина.

Значительные различия в частоте встречаемости определенных вариантов казеина у различных пород коз разных регионов происхождения и разведения может быть объяснена конкретными целями разведения в отношении предпочтительных особенностей систем производства и переработки молока, специфических свойств для питания и здоровья человека, а также адаптацией к уникальным особенностям окружающей среды.

Казеин является основным нерастворимым белковым компонентом молока, составляющим около 80% от общей фракции молочного белка [3]. Молочные казеины обладают базовой питательной ценностью, поскольку они