

## МОРФОБИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

### BLOOD MORPHO-BIOCHEMICAL INDICES OF BLACK PIED COWS DEPENDING ON MILK PRODUCTION LEVEL

**Ключевые слова:** коровы, молочная продуктивность, гематологические и биохимические показатели крови, оценка здоровья животных.

Были сформированы 4 группы коров черно-пестрой породы по 10 гол. с разным уровнем молочной продуктивности за последнюю лактацию: 1-я группа – от 4,0 до 6,0 тыс. кг; 2-я группа – от 6,1 до 8,0; 3-я группа – от 8,1 до 10,0; 4-я группа – 10,1 тыс. кг и выше, с учетом живой массы, общего количества лактаций и текущего месяца лактации. Концентрация гемоглобина у коров из 4-й группы превышала этот показатель, по сравнению с коровами 1-й группы, на 17,8%, или 18 г/л ( $p \leq 0,05$ ). Коровы из 2-й группы превосходили животных из 3-й группы по содержанию лейкоцитов на 35,4%, или  $4,0 \cdot 10^9$ /л ( $p \leq 0,05$ ). Уровень тромбоцитов оказались выше у коров из 1-й группы по сравнению с коровами из 3-й группы, на 16,1%, или  $76,2 \cdot 10^9$ /л ( $p \leq 0,05$ ). Содержание белка в сыворотке крови коров из 4-й группы было больше, чем у коров из 2-й группы, на 7,5%, или 6,0 г/л ( $p \leq 0,05$ ). Больше содержание альбуминов установлено между 1-й и 3-й группами, 1-й и 4-й группами коров, где разница составила, соответственно, 9,8%, или 5,0 г/л ( $p \leq 0,05$ ), и 17,1%, или 7,0 г/л ( $p \leq 0,01$ ); уровень мочевины – у коров из 4-й группы, по сравнению с 1-й и 2-й группами, где разница составила, соответственно, 17,1%, или 0,6 ммоль/л ( $p \leq 0,001$ ), и 13,8%, или 0,5 ммоль/л ( $p \leq 0,01$ ). У животных из 4-й группы уровень АСТ был выше, чем у коров из 1-й и 2-й группы, на 18,1%, или 13,0 у/л ( $p \leq 0,05$ ), и 26,4%, или 19,0 у/л ( $p \leq 0,01$ ) соответственно. Данный показатель был выше

в 3-й группе животных по сравнению со 2-й на 19,7%, или 13 у/л ( $p \leq 0,05$ ).

**Keywords:** cows, milk producing ability, blood hematological and biochemical indices, animal health evaluation.

The research findings on the evaluation of blood hematological and biochemical indices of Black Pied cows depending on their milk producing abilities are discussed. Four groups of 10 Black Pied cows were formed based on different levels of milk producing ability during the last lactation taking into account live weight, total number of lactations and current month of lactation. The concentration of hemoglobin in cows from Group 4 exceeded that of Group 1 by 17.8% or 18 g L ( $p \leq 0.05$ ). The cows of Group 2 exceeded the animals of Group 3 in terms of WBC count by 35.4% or  $4.0 \times 10^9$  L ( $p \leq 0.05$ ). The platelet count was higher in cows of Group 1 compared to those of Group 3 by 16.1% or  $76.2 \times 10^9$  L ( $p \leq 0.05$ ). The protein content in blood serum of cows of Group 4 was higher than that of cows of Group 2 by 7.5% or 6.0 g L ( $p \leq 0.05$ ). Higher albumin content was found between Groups 1 and 3, and Groups 1 and 4 where the difference was 9.8% or 5.0 g L ( $p \leq 0.05$ ) and 17.1% or 7.0 g L ( $p \leq 0.01$ ), respectively. The urea level in Group 4 compared to that of Groups 1 and 2 also differed; where the difference amounted to 17.1% or 0.6 mmol L ( $p \leq 0.001$ ) and 13.8% or 0.5 mmol L ( $p \leq 0.01$ ). In animals of Group 4; the AST level was higher than that in cows of Groups 1 and 2 by 18.1% or 13.0 U L ( $p \leq 0.05$ ) and 26.4% or 19.0 U L ( $p \leq 0.01$ ), respectively. This index was also higher in Group 3 compared to Group 2 by 19.7%, or 13 U L ( $p \leq 0.05$ ).

**Плешков Владимир Александрович**, к.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», г. Кемерово, Российская Федерация, e-mail: 6110699@mail.ru.

**Миронов Александр Николаевич**, ст. преподаватель, Кузбасский ГАУ, г. Кемерово, Российская Федерация, e-mail: mironvet@mail.ru.

**Лысенко Сергей Геннадьевич**, аспирант, Кузбасский ГАУ, г. Кемерово, Российская Федерация, e-mail: lisenko72@mail.ru.

**Завьялов Андрей Александрович**, аспирант, Кузбасский ГАУ, г. Кемерово, Российская Федерация, e-mail: zav-vet@mail.ru.

**Pleshkov Vladimir Aleksandrovich**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Kemerovo State University, Kemerovo, Russian Federation, e-mail: 6110699@mail.ru.

**Mironov Aleksandr Nikolaevich**, Asst. Prof., Kuzbass State Agricultural University, Kemerovo, Russian Federation, e-mail: mironvet@mail.ru.

**Lysenko Sergey Gennadevich**, post-graduate student, Kuzbass State Agricultural University, Russian Federation, e-mail: lisenko72@mail.ru.

**Zavyalov Andrey Aleksandrovich**, post-graduate student, Kuzbass State Agricultural University, Russian Federation, e-mail: zav-vet@mail.ru.

В настоящее время изучение показателей крови занимает важную роль при оценке состояния животного. Показатели крови являются отражением процессов, происходящих в организме животных. Биохимический и гематологический анализы крови позволяют оценить функциональное состояние различных органов и систем организма, а также обнаружить наличие инфекций, воспалений и других заболеваний. Они имеют большое клиническое значение и являются важной частью общего обследования животных в различные периоды их жизнедеятельности и продуктивного использования [1-3].

Гематологический анализ включает измерение количества эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина и других показателей крови. Эти показатели могут отражать состояние здоровья организма, наличие анемии, инфекций, воспалительных процессов и других патологий [4-6].

Биохимический анализ крови включает в себя определение биохимических показателей, имеющих клиническое значение. Совокупность данных параметров и сравнение их с границами нормы позволяет оценить и уровень здоровья организма, а также охарактеризовать функциональное состояние некоторых органов и их метаболические функции [2, 7, 8].

Для более рационального использования дойных коров в молочном скотоводстве следует применять оптимальные схемы выращивания животных, обусловленные их физиологическими потребностями, с учетом продуктивных показателей. По имеющимся данным у высокопродуктивных коров уровень обмена веществ происходит более интенсивно по сравнению с низкопродуктивными животными, что в свою очередь обуславливает необходимость создания специализированных рационов и условий содержания животных, отличающихся высокой продуктивностью [1, 3, 5, 8].

Объективную оценку состояния здоровья, физиологического и клинического состояния организма животных возможно получить при анализе показателей внутренней среды организма – крови с помощью современных лабораторных методов. Периодическая оценка гематологических и биохимических показателей крови поможет выявить отклонения от нормы, что даст возможность специалисту животноводческого предприятия своевременно реагировать на проявление выявленных отклонений.

**Цель** исследования – оценка гематологических и биохимических показателей крови коров черно-пестрой породы в зависимости от уровня молочной продуктивности.

**Задачи** исследования:

1) определить уровень молочной продуктивности коров в животноводческом предприятии.

2) оценить гематологические и биохимические показатели крови коров в зависимости от уровня молочной продуктивности.

#### **Материал и методы исследования**

Исследования были проведены в условиях молочного товарного хозяйства Новокузнецкого района Кемеровской области в ООО «СХК Сидоровское» в 2023-2024 гг. Для реализации поставленной цели и задач исследования нами методом пар аналогов были сформированы 4 группы коров черно-пестрой породы по 10 гол. в каждой (табл. 1).

Группы коров формировали по уровню молочной продуктивности за последнюю лактацию: 1-я группа – от 4,0 до 6,0 тыс. кг; 2-я группа – от 6,1 до 8,0; 3-я группа – 8,1 до 10,0; 4-я группа – 10,1 тыс. кг и выше, с учетом живой массы, общего количества лактаций и текущего месяца лактации (табл. 2).

Коровы анализируемых групп находились в аналогичных условиях кормления и содержания, предусмотренных технологией животноводческого предприятия. В животноводческих помещениях содержание животных в зимний и летний периоды привязное, с обеспечением выгула на специально оборудованных площадках. Тип кормления коров силосно-сенажно-концентратный. Забор крови проводили в марте 2024 г. Образцы крови отбирались у коров из хвостовой вены в утренние часы, до начала доения и кормления. Гематологические показатели крови определяли на ветеринарном гематологическом анализаторе Heska Element HT5 (Нидерланды), для чего использовался специальный набор реагентов, производство Китай (представитель ООО «Миндрэй Медикал Рус»). Биохимические показатели крови определяли на автоматическом анализаторе FUJI DRI-CHEM NX500i (Япония), в операционные возможности которого входит определение показателей: ALT, AST, креатинин, белок, KNaCl, ALP, амилаза, билирубин, азот – мочевины, глюкоза, фосфор, щелочная фосфотаза. Данные показатели определялись с помощью реагентов, производства Германия FUJIFILM Europe GmbH.

Таблица 1

Схема опыта

Группы	Уровень молочной продуктивности, тыс. кг	Количество голов	Исследуемые показатели
1-я	4,0-6,0	10	Гематологические и биохимические показатели крови
2-я	6,1-8,0		
3-я	8,1-10,0		
4-я	10,1-12,0		

Таблица 2

Характеристика коров, участвующих в исследовании

Показатель	Анализируемые группы			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Кол-во голов в группе	10	10	10	10
Количество лактаций	3	3	3	3
Живая масса, кг	517,7±4,0	515,6±4,3	519,3±3,2	526,5±4,7
Удой за последнюю лактацию (305 дней), кг	5070,0±76,0	7124,0±73,8	9235,0±94,6	11163,0±105,2
Месяц лактации	3 мес.	3 мес.	3 мес.	3 мес.

Статистическую обработку данных проводили с помощью программы Microsoft Excel (США) с подтверждением достоверности по критерию Стьюдента при  $p \leq 0,05$ ;  $p \leq 0,01$ ;  $p \leq 0,001$ .

### Результаты исследования и их обсуждение

Анализ гематологических показателей крови коров, участвующих в исследовании, позволил установить существенные различия по некоторым показателям между исследуемыми группами коров в зависимости от уровня молочной продуктивности (табл. 3).

Более высоким содержанием гемоглобина отличались высокопродуктивные животные 3-й и 4-й групп. Так, концентрация гемоглобина у коров 4-й группы достоверно превышала этот показатель по сравнению с коровами 1-й группы, разница составила 17,8%, или 18 г/л ( $p \leq 0,05$ ). Поддержание оптимального содержания эритроцитов в крови является важным условием для нормального функционирования организма и поддержания его обменных процессов. Содержание эритроцитов, отвечающих за дыхательную функцию и участвующих в окислительно-восстановительных реакциях организма, определяет интенсивность уровня обменных процессов. Гемоглобин отражает состояние кроветворной системы, а сухой остаток в сыворотке крови связан с содержанием альбуминов и глобулинов, которые выполняют множество функций в организме [1, 8].

У коров 2-й группы установлено высокое содержание лейкоцитов, где оно достоверно пре-

восходило показатели животных из 3-й группы на 35,4%, или  $4,0 \cdot 10^9/\text{л}$  ( $p \leq 0,05$ ). Уровень лейкоцитов может свидетельствовать о воспалении, инфекции или других заболеваниях, либо о напряженности метаболических процессов, происходящих в организме животного [7].

Тромбоциты оказались выше у менее продуктивных коров из 1-й группы, где они достоверно превзошли показатели коров из 3-й группы на 16,1%, или  $76,2 \cdot 10^9/\text{л}$  ( $p \leq 0,05$ ).

Помимо этого по результатам наших исследований можно отметить более высокое содержание эритроцитов в 3-й и 4-й группах коров, которые отличаются высокой продуктивностью, при этом разница в показателях не была достоверной.

Низкий уровень тромбоцитов может быть связан с наличием кровотечений или нарушением свертываемости крови [1]. Изменение гематологических показателей крови связано с повышением иммунологического статуса животных. Нормальное развитие функциональных возможностей организма животного во многом обусловлено оптимальной функциональной активностью тромбоцитов, определяющей высокий уровень резистентности к инфекционным заболеваниям и достаточную интенсивность обмена веществ.

Результаты исследования биохимических показателей крови позволили установить достоверную разницу по ряду изучаемых показателей (табл. 4).

Таблица 3

**Гематологические показатели крови коров**

Показатель	Нормативные значения (И.П. Кондрахин)	Уровень молочной продуктивности, тыс. кг			
		1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа
		4,0-6,0 (n=10)	6,1-8,0 (n=10)	8,1-10,0 (n=10)	10,1-12,0 (n=10)
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	5,0-7,5	5,8±0,9	5,8±0,9	6,1±0,7	6,7±0,8
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	4,5-12	10,9±1,3	11,3±1,1* <sup>3</sup>	7,3±1,1	8,1±1,7
Гемоглобин, г/л	99-129	101±5,8	112±5,7	109±5,3	119±4,4* <sup>1</sup>
Тромбоциты, 10 <sup>9</sup> /л	260-700	472,3±16,2* <sup>3</sup>	456,3±17,4	396,1±12,6	415,7±14,9
Гематокрит, %	35-45	33,9±1,9	35,2±1,2	35,5±1,5	38,2±1,9

Примечание. Здесь и далее разница достоверна при: \*p≤0,05; \*\*p≤0,01; \*\*\*p≤0,001. За обозначением \* указан номер группы, с которой установлены достоверные различия.

Таблица 4

**Биохимические показатели крови коров**

Показатель	Нормативные значения (И.П. Кондрахин)	Уровень молочной продуктивности, тыс. кг			
		1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа
		4,0-6,0 (n=10)	6,1-8,0 (n=10)	8,1-10,0 (n=10)	10,1-12,0 (n=10)
Белок, г/л	72-86	81±1,7	80±1,6	83±1,8	86±2,2* <sup>2</sup>
Альбумины, г/л	38-50	41±1,5	45±1,3	46±1,1* <sup>1</sup>	48±1,2* <sup>1</sup>
Мочевина, ммоль/л	3,3-6,7	3,5±0,1	3,6±0,1	3,9±0,2	4,1±0,1* <sup>1</sup> ** <sup>2</sup>
Глюкоза, ммоль/л	2,2-3,3	2,9±0,4	2,8±0,5	3,1±0,5	3,2±0,5
Холестерин, ммоль/л	1,3-4,42	3,3±0,7	3,4±0,6	2,2±0,9	3,4±0,3
АСТ, у/л	45-110	59±3,8	53±4,2	66±3,2* <sup>2</sup>	72±3,9* <sup>1</sup> ** <sup>2</sup>
АЛТ, у/л	6,9-35	33,1±3,1	28,4±2,3	35,1±2,7	32,4±2,6
Соотношение АСТ/АЛТ (коэффициент де Ритиса)	1,3-1,5	1,78±0,2	1,86±0,2	1,88±0,2	2,22±0,3
Са, ммоль/л	2,5-3,13	2,8±0,2	2,7±0,2	2,6±0,2	2,6±0,1
Р, ммоль/л	1,45-1,94	1,6±0,1	1,8±0,2	1,6±0,2	1,7±0,2
Соотношение Са/Р	1:2	1,75±0,1	1,5±0,1	1,63±0,1	1,53±0,1

Содержание белка в сыворотке крови высокопродуктивных коров из 4-й группы достоверно было больше, чем у коров из 2-й группы, на 7,5%, или 6,0 г/л (p≤0,05).

Прослеживается более высокое содержание альбуминов у высокопродуктивных коров. Так, достоверно большее содержание альбуминов установлено между 1-й и 3-й группами, 1-й и 4-й группами коров, где разница составила, соответственно, 9,8%, или 5,0 г/л (p≤0,05), и 17,1%, или 7,0 г/л (p≤0,01).

Установлено более высокое содержание мочевины у коров из 4-й группы по сравнению с 1-й и 2-й группами, где разница составила, соответственно, 17,1%, или 0,6 ммоль/л (p≤0,001), и 13,8%, или 0,5 ммоль/л (p≤0,01).

Уровень АСТ у животных 3-й и 4-й групп существенно превышал данное значение у коров 1-й и 2-й групп. У животных из 4-й группы уровень АСТ был достоверно выше, чем у коров из 1-й и 2-й групп, на 18,1%, или 13,0 у/л (p≤0,05), и

26,4%, или 19,0 у/л (p≤0,01) соответственно. Также данный показатель был выше в 3-й группе животных, по сравнению со 2-й, на 19,7%, или 13 у/л (p≤0,05).

Необходимо отметить, что соотношение АСТ/АЛТ (коэффициент де Ритиса) превышало значение нормы во всех группах. Можно отметить динамику увеличения данного показателя с ростом уровня молочной продуктивности коров.

Несмотря на соответствие нормативных показателей кальция и фосфора, следует указать на отклонение от нормативных показателей кальциево-фосфорного отношения.

**Заключение**

Проведенные исследования по изучению гематологических и биохимических показателей в зависимости от уровня молочной продуктивности позволили выявить существенные различия по некоторым анализируемым показателям.

Можно отметить повышенное содержание в организме высокопродуктивных коров таких показателей, как гемоглобин, эритроциты, белок, альбумин и АСТ, что в значительной степени связано с более интенсивными метаболическими процессами, происходящими в их организмах. В то же время у менее продуктивных коров установлено высокое содержание лейкоцитов и тромбоцитов, что может свидетельствовать о наличии травм или воспалительных заболеваний, протекающих в организме животных.

Изучение гематологических и биохимических показателей крови в совокупности дают детальную информацию о состоянии здоровья организма и могут использоваться для диагностики различных заболеваний и патологических состояний, а также способствовать объективному контролю полноценности кормления животных в зависимости от уровня их молочной продуктивности.

#### Библиографический список

1. Камышанов, А. С. Изучение биохимических и морфологических показателей крови коров в различные периоды лактации при заболевании маститом / А. С. Камышанов. – DOI 10.23670/IRJ.2021.105.3.033. – Текст: непосредственный // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 3-2 (105). – С. 48-52.

2. Никитина, А. А. Динамика показателей жирового и белкового обменов веществ у коров в зависимости от периода стельности / А. А. Никитина. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.3.67. – Текст: непосредственный // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 3. – С. 67-69.

3. Турлюн, В. И. Соотношение кальция, фосфора и магния в рационе сухостойных коров / В. И. Турлюн. – Текст: непосредственный // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2018. – № 2 (47). – С. 101-106.

4. Кулаченко, И. В. Клиническая интерпретация биохимических показателей крови коров при нарушениях белкового обмена / И. В. Кулаченко, А. В. Бочаров, И. В. Чуева. – DOI 10.30896/0042-4846.2023.26.1.58-62. – Текст: непосредственный // Ветеринария. – 2023. – № 1. – С. 58-64.

5. Минеральный обмен в крови коров в условиях экологического неблагополучия на территории Южного Урала / А. С. Паули, Е. А. Кокшанов, Р. Р. Фаткуллин, А. М. Исмурзин. – Текст:

непосредственный // БИО. – 2020. – № 5 (236). – С. 4-7.

6. Hernández-Castellano, L. E., Sørensen, M. T., Foldager, L., et al. (2023). Effects of feeding level, milking frequency, and single injection of cabergoline on blood metabolites, hormones, and minerals around dry-off in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 106 (4), 2919–2932. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22648>.

7. Морфологический состав крови и показатели белкового обмена у сухостойных коров / Е. О. Крупин, Ш. К. Шакиров, М. Ш. Тагиров, М. Г. Зухрабов. – DOI 10.28983/asj.y2019i2pp26-29. – Текст: непосредственный // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 2. – С. 33-36.

8. Cozzi, G., Ravarotto, L., Gottardo, F., et al. (2011). Short communication: reference values for blood parameters in Holstein dairy cows: effects of parity, stage of lactation, and season of production. *Journal of Dairy Science*, 94 (8), 3895–3901. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3687>.

9. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / [И. П. Кондрахин и др.]; под общей редакцией И. П. Кондрахина. – Москва: КолосС, 2004. – ISBN 5-9532-0165-6.

#### References

1. Kamyshanov, A.S. Izuchenie biokhimicheskikh i morfologicheskikh pokazateley krovi korov v razlichnye periody laktatsii pri zabolevanii mastitom / A.S. Kamyshanov // Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal. – 2021. – No. 3-2 (105). – S. 48-52. – DOI 10.23670/IRJ.2021.105.3.033.

2. Nikitina, A.A. Dinamika pokazateley zhirovo i belkovogo obmenov veshchestv u korov v zavisimosti ot perioda stel'nosti / A.A. Nikitina // Normativno-pravovoe regulirovanie v veterinarii. – 2023. – No. 3. – S. 67-69. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.3.67.

3. Turlyun, V.I. Sootnoshenie kal'tsiya, fosfora i magniya v ratsione sukhostoynykh korov / V.I. Turlyun // Vestnik NGAU (Novosibirskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet). – 2018. – No. 2(47). – S. 101-106.

4. Kulachenko, I.V. Klinicheskaya interpretatsiya biokhimicheskikh pokazateley krovi korov pri narusheniyakh belkovogo obmena / I.V. Kulachenko, A.V. Bocharov, I.V. Chueva // Veterinariya. – 2023. – No. 1. – S. 58-64. – DOI 10.30896/0042-4846.2023.26.1.58-62.

5. Mineralnyy obmen v krovi korov v usloviyakh ekologicheskogo neblagopoluchiya na territorii Yuzhnogo Urala / A.S. Pauli, E.A. Kokshanov, R.R. Fatkullin, A.M. Ismurzin // BIO. – 2020. – No. 5 (236). – S. 4-7.

6. Hernández-Castellano, L. E., Sørensen, M. T., Foldager, L., et al. (2023). Effects of feeding level, milking frequency, and single injection of cabergoline on blood metabolites, hormones, and minerals around dry-off in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 106 (4), 2919–2932. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22648>.

7. Morfologicheskiiy sostav krovi i pokazateli belkovogo obmena u sukhostoynykh korov /

E.O. Krupin, Sh.K. Shakirov, M.Sh. Tagirov, M.G. Zukhrabov // *Agrarnyy nauchnyy zhurnal*. – 2019. – No. 2. – S. 33-36. – DOI 10.28983/asj.y2019i2pp26-29.

8. Cozzi, G., Ravarotto, L., Gottardo, F., et al. (2011). Short communication: reference values for blood parameters in Holstein dairy cows: effects of parity, stage of lactation, and season of production. *Journal of Dairy Science*, 94 (8), 3895–3901. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3687>.

9. Metody veterinarnoy klinicheskoy laboratornoy diagnostiki: cpravochnik / [I.P. Kondrakhin i dr.]; pod obshch. red. I.P. Kondrakhina. – Moskva: KolSS, 2004.



УДК 579.262

DOI: 10.53083/1996-4277-2025-243-1-69-73

В.О. Чердакова, В.С. Бряднов, Н.Н. Шкиль  
V.O. Cherdakova, V.S. Bryadnov, N.N. Schkiel

## ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА И БИОСИБ АЦИДА НА БИОПЛЕНКИ STAPHYLOCOCCUS AUREUS

### EFFECT OF SILVER NANOPARTICLES AND BIOSIB®ATSID ON STAPHYLOCOCCUS AUREUS BIOFILMS

**Ключевые слова:** наночастицы серебра, ферменты, Биосиб Ацид, микроорганизм, *Staphylococcus aureus*.

Микробные биопленки представляют собой сообщества агрегированных микробных клеток, которые встроены в самостоятельно вырабатываемый матрикс внеклеточных полимерных веществ. Биопленки устойчивы к экстремальным условиям окружающей среды и могут защищать микроорганизмы от ультрафиолетового излучения, экстремальных температур, экстремальных значений pH, высокой солёности, высокого давления, плохих питательных веществ, антибиотиков и т.д., действуя как «защитная одежда». Разработка высокоэффективных антибактериальных средств для разрушения биопленок и уничтожения бактерий имеет большое значение. В последние годы исследования биопленок были в основном сосредоточены на инфекциях, связанных с биопленками, и стратегиях борьбы с микробными биопленками. Нами определено влияние препарата «Арговит» + «Биосиб Ацид» на процесс биопленкообразования у *Staphylococcus aureus*, выделенного от крупного рогатого скота с клиническим проявлением инфекционного заболевания. Проведённые исследования показали, что применение препарата на основе наночастиц серебра и Биосиб Ацида значительно снижали уровень биопленкообразования как у референтного штамма, так и у изолята *Staphylococcus*

*aureus*, что позволяет существенно повысить бактерицидные свойства этой композиции. Установили, что использование ферментных препаратов и антибактериальных средств на основе наночастиц металлов в качестве комплексных препаратов является эффективным средством борьбы с биопленками. Снижение биопленкообразования у *Staphylococcus aureus* ATCC 25953 было достигнуто на 23,32%, а у его изолята – на 9,2%, что может объясняться тем, что изолят имеет высокие адаптационные возможности, патогенность и вирулентность, приобретённую при инфицировании.

**Keywords:** *silver nanoparticles, enzymes, Biosib®ATSID preserving agent, microorganism, Staphylococcus aureus.*

Microbial biofilms are communities of aggregated microbial cells that are embedded in a self-produced matrix of extracellular polymeric substances. Biofilms are resistant to extreme environmental conditions and can protect microorganisms against ultraviolet radiation, extreme temperatures, extreme pH values, high salinity, high pressure, poor nutrients, antibiotics, etc., acting as “protective clothing”. The development of highly effective antibacterial agents for the destruction of biofilms and bacteria is of great importance. In recent years, biofilm research has mainly focused on biofilm-related infections and microbial biofilm control strategies. We have determined the effect of Argovit