

**ПРОДУКТИВНЫЕ И НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОЗ  
ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «ПЛАНТАРУМ»****PRODUCTIVE AND SOME BIOLOGICAL FEATURES  
OF GOATS WHEN USING PLANTARUM PROBIOTIC PRODUCT**

**Ключевые слова:** пробиотический препарат, козы, основной рацион, гематологические показатели, молочная продуктивность, качественные показатели молока, воспроизводительная способность, экономическая эффективность.

Показана эффективность применения пробиотического препарата «Плантарум» в кормлении коз молочного направления продуктивности. Научно-хозяйственный опыт был проведен в условиях ООО КФХ «ЭкоФерма» с. Зудилово Первомайского района Алтайского края на помесных козах зааненской породы. Для проведения опыта были сформированы 4 группы сукозных коз по 20 гол. в каждой. Животные контрольной группы (1-я группа) получали основной хозяйственный рацион, сбалансированный по питательным веществам и энергии, а в рацион коз опытных групп во 2-й половине сукозности дополнительно был введен экспериментальный пробиотический препарат «Плантарум» (разработка ФГБНУ ФАНЦА отдел СибНИИС) в дозах 0,4 мл/кг массы тела/сут. для 2-й группы, 0,6 мл/кг массы тела/сут. для 3-й группы и 0,8 мл/кг массы тела/сут. для 4-й группы. Установлено, что скармливание пробиотического препарата «Плантарум» положительно отразилось на физиологическом состоянии подопытных животных. Так, у коз опытных групп, по сравнению с контролем, отмечено более высокое содержание гемоглобина – на 0,9-5,5% ( $p \leq 0,05$ ) и эритроцитов – на 3,8-15,2% ( $p \leq 0,05$ ). При анализе биохимических показателей крови коз опытных групп наблюдалась тенденция на повышение общего кальция и неорганического фосфата. Наряду с этим в ходе опыта было установлено положительное влияние пробиотического препарата «Плантарум» на молочную продуктивность подопытных животных, что выражалось в повышении, относительно контроля, валового и среднесуточного удоя на 0,02-3,27%. Применение пробиотика не оказало существенного влияния на плодовитость коз, но отразилось на сохранности их потомства, увеличив сохранность от 3,0 до 6,3%. Целесообразность применения пробиотического препарата «Плантарум» в рационах коз в дозах 0,6 и 0,8 мл/кг

массы тела/сут. обоснована расчетами экономической эффективности.

**Keywords:** probiotic product, goats, basic diet, hematological indices, milk production, milk quality indices, reproductive ability, economic efficiency.

This paper discusses the effectiveness of using the probiotic product Plantarum in dairy goat nutrition. The scientific and economic experiment was conducted on the farm of the OOO KFKh "EkoFerma" in the village of Zudilovo, Pervomayskiy District of the Altai Region in the herd of crossbred Saanen goats. To conduct the experiment, four groups of 20 pregnant goats were formed. The animals of the control group (Group 1) received the basic diet of the farm balanced in terms of nutrients and energy; the diets of the trial groups during the second half of pregnancy were supplemented with the experimental probiotic product Plantarum (the development of the Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, the Department Siberian Research Institute of Cheese Making) in doses of 0.4 mL per kg of body weight per day (Group 2); 0.6 mL per kg of body weight per day (Group 3); and 0.8 mL per kg of body weight per day (Group 4). It was found that supplementing the diets with the experimental probiotic product Plantarum had positive effect on the physiological state of the trial animals. As compared to the control group, the goats of the trial groups had higher hemoglobin content by 0.9-5.5% ( $p \leq 0.05$ ) and higher red blood cell count - by 3.8-15.2% ( $p \leq 0.05$ ). When studying the biochemical blood indices of goats in the trial groups, there was an increasing trend of the total calcium and inorganic phosphate. Along with this, the experiment revealed a positive effect of the probiotic product Plantarum on the milk production of the trial animals expressed by increased gross and average daily milk yields by 0.02-3.27% as compared to the control. The use of probiotics did not have any significant effect on goat fertility, but affected their offspring survival rates by increasing survival from 3.0% to 6.3%. The practicability of using the probiotic product Plantarum in goat diets in doses of 0.6 and 0.8 mL kg of body weight per day is justified by the calculations of economic efficiency.

**Функ Ирина Андреевна**, к.с.-х.н., мл. науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробiotехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: funk.irishka@mail.ru.

**Funk Irina Andreevna**, Cand. Agr. Sci., Junior Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: funk.irishka@mail.ru.

### Введение

Основополагающим фактором в обеспечении здоровья, сохранности, воспроизводительной способности, а также высокой продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы является создание и поддержание оптимальных условий кормления и содержания, так как успешное развитие животноводства невозможно только за счет реализации генетического потенциала животных [1]. Однако в сложных техногенных и экономических условиях некоторых животноводческих хозяйств все чаще встречаются дисбактериозы и иммунодефициты, вызванные инфекционными и неинфекционными заболеваниями, что приводит к снижению продуктивности и сохранности животных [2].

С целью защиты организма животного от патогенных и условно-патогенных микроорганизмов и, как следствие, повышения продуктивной способности животного сельхозтоваропроизводители все чаще используют, в качестве альтернативы кормовым антибиотикам, биологически активные препараты, в частности пробиотики [3, 4]. Пробиотики считаются безопасными и экологически чистыми, так как включают в свой состав представителей нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта животных. Скармливание пробиотиков способствует лучшему перевариванию и усвоению питательных и биологически активных веществ кормов, нормализации метаболических процессов и повышению общей резистентности организма, что положительно сказывается на продуктивном потенциале животных [5, 6].

Все вышеперечисленное обосновывает повышенный интерес со стороны отечественных и зарубежных ученых к разработкам пробиотических препаратов и использованию их в животноводстве. Однако стоит отметить, что несмотря на активную практику применения пробиотиков в животноводстве, данных по влиянию пробиотических препаратов на организм коз молочного направления продуктивности приведено достаточно мало как в отечественной, так и в зарубежной литературе.

В связи с этим **целью** исследования явилось изучение влияния экспериментального пробиотического препарата «Плантарум» на физиологическое состояние и продуктивные показатели коз молочного направления продуктивности.

### Материалы и методы исследования

Научно-хозяйственный опыт проведен на базе ООО КФХ «ЭкоФерма» с. Зудилово Первомайского района Алтайского края. Объектом исследования являлись половозрелые помесные козы зааненской породы в возрасте 2 лет. С целью проведения опыта были сформированы четыре группы сукозных коз по 20 гол. в каждой. Формирование групп осуществлялось методом групп аналогов с учетом живой массы и возраста. В соответствии со схемой исследования козы опытных групп в дополнении к основному рациону получали различные дозы (0,4 мл/кг массы тела/сут. для 2-й группы, 0,6 мл/кг массы тела/сут. для 3-й группы и 0,8 мл/кг массы тела/сут. для 4-й группы) пробиотического препарата «Плантарум» (разработка ФГБНУ ФАНЦА отдел СибНИИС). Пробиотик вводили в рацион коз во второй половине сукозности в течение 28 дней. Оценку питательности кормовой базы предприятия проводили с помощью анализатора кормов Интерагротех 4500 (ИК 4500). Гематологические показатели (морфология и биохимия крови) изучали по общепринятым и стандартным методам биохимического анализа. Плодовитость коз и сохранность потомства (воспроизводительная способность) определяли путем учета всех родившихся и сохранившихся козлят до 4-месячного возраста из расчета на 100 околотившихся маток. Молочную продуктивность коз учитывали методом ежемесячных контрольных доек за 10 мес. лактации. Экономическую эффективность результатов исследований оценивали по общепринятой методике Г.М. Лоза и др. [7]. Полученный в ходе опыта числовой материал статистически обработан по Е.К. Меркурьевой [8] с использованием персонального компьютера и программы Microsoft Excel.

### Результаты исследования

Условия кормления и содержания коз подопытных групп было одинаковое и организовано с учетом их физиологического состояния, живой массы и уровня продуктивности. С целью оценки полноценности кормления подопытных животных в ходе опыта (период введения пробиотика – 2-я половина сукозности) были изучены рацион кормления и питательная ценность кормов. Основной рацион представлен в таблице 1, откуда следует, что принятый в хозяйстве рацион

полностью удовлетворяет потребности животных в основных питательных веществах в данный физиологический период (2-я половина сукозности), что свидетельствует о полноценном и сбалансированном кормлении коз молочного направления продуктивности.

Важную роль в эффективной работе отрасли животноводства играет здоровье животных. Здоровье подопытных коз контролировалось при формировании групп и по завершению скормливания пробиотика (через 28 дней). Одним из первостепенных показателей физиологи-

ческого состояния животных являются морфологические и биохимические показатели крови, так как кровь – внутренняя среда организма, обеспечивающая его нормальное функционирование и жизнедеятельность [9]. Исследование крови подопытных коз, проведенное после скормливания пробиотического препарата «Плантарум», показало, что основные гематологические показатели находились в пределах физиологической нормы (табл. 2). Однако отмечены некоторые особенности картины крови коз опытных групп.

Таблица 1

Основной рацион молочных коз во 2-й половине сукозности

Корм	Показатели						
	ЭКЕ	сухое вещество, кг	переваримый протеин, г	сырая клетчатка, г	каротин, мг	Са, г	Р, г
Овес	1,0	0,97	98,0	103,0	-	0,4	1,2
Сено луговое	0,81	0,97	52,0	351,0	-	4,6	1,7
Солома овсяная	0,65	0,95	20,0	412	-	3,0	1,2
Корнеплоды (морковь)	0,2	0,12	7,0	0,9	30,0	0,6	0,5

Таблица 2

Гематологические показатели подопытных коз

Показатель	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Гемоглобин, г/л	106,5±1,64	107,5±1,92	111,3±2,07	112,4±1,94*
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	10,5±0,36	10,9±0,74	11,2±1,24	12,1±1,34*
Общий белок, г/л	68,10±1,84	68,32±1,50	68,68±1,90	69,24±0,17
Са, ммоль/л	3,06±0,40	3,12±0,41	3,14±0,42	3,18±0,43
Р, ммоль/л	1,96±0,24	2,00±0,21	2,01±0,21	2,03±0,22

Примечание. Разность достоверна при \* $p \leq 0,05$ ; \* $p \leq 0,01$ ; \* $p \leq 0,001$ .

Полученные результаты позволяют констатировать, что в опытных группах, по сравнению с контролем, содержание гемоглобина крови увеличилось от 0,9 до 5,5% ( $p \leq 0,05$ ), уровень эритроцитов – от 3,8 до 15,2% ( $p \leq 0,05$ ), что свидетельствует о повышении обменных процессов, следовательно, и о лучшем переваривании и усвоении питательных веществ корма, что положительно может отразиться на молочной продуктивности опытных животных. По содержанию общего кальция и неорганического фосфата в крови коз опытных групп была отмечена тенденция на повышение этих показателей минерального обмена в отношении контрольной группы. Таким образом, гематологические исследования коз опытных групп показывают, что применение пробиотического препарата «Плантарум» положительно отразилось на физиологическом статусе подопытных животных.

Реализация генетического потенциала продуктивности животного осуществляется только при создании благоприятных условий кормления и содержания. По данным некоторых исследователей, использование биологически активных добавок, в частности пробиотиков, в рационах молочных животных положительно сказывается на их молочной продуктивности [10, 11]. Исходя из того, что повышение молочной продуктивности положительно отразится как на воспроизводстве поголовья, так и на экономической эффективности сельхозпредприятия, то в ходе опыта было изучено влияние экспериментального пробиотического препарата «Плантарум» на молочную продуктивность коз (рис.).

Согласно результатам анализа молочной продуктивности подопытных животных (рис.) было установлено, что введение в рацион коз опытных групп во второй половине сукозности

экспериментального пробиотического препарата «Плантарум» положительно отразилось на количественных показателях молока за счет повышения обменных процессов организма, на что указывают морфологические и биохимические показатели крови коз. В результате применения пробиотика валовый и среднесуточный удой коз за весь период лактации увеличился во второй группе на 0,02%, в третьей – на 1,66% ( $p \leq 0,05$ ) и на 3,27% ( $p \leq 0,01$ ) в четвертой группе относительно контроля.

Немаловажным аспектом в животноводстве является воспроизводительная способность маток. Уровень и качество воспроизводительной способности отражаются на экономической составляющей предприятия. Повышение плодовитости маток и сохранности молодняка способствуют росту выхода продукции и снижению затрат на ее производство.

При введении пробиотического препарата «Плантарум» в рацион сукозных коз существенного влияния пробиотика на плодовитость подопытных животных не установлено (табл. 3).

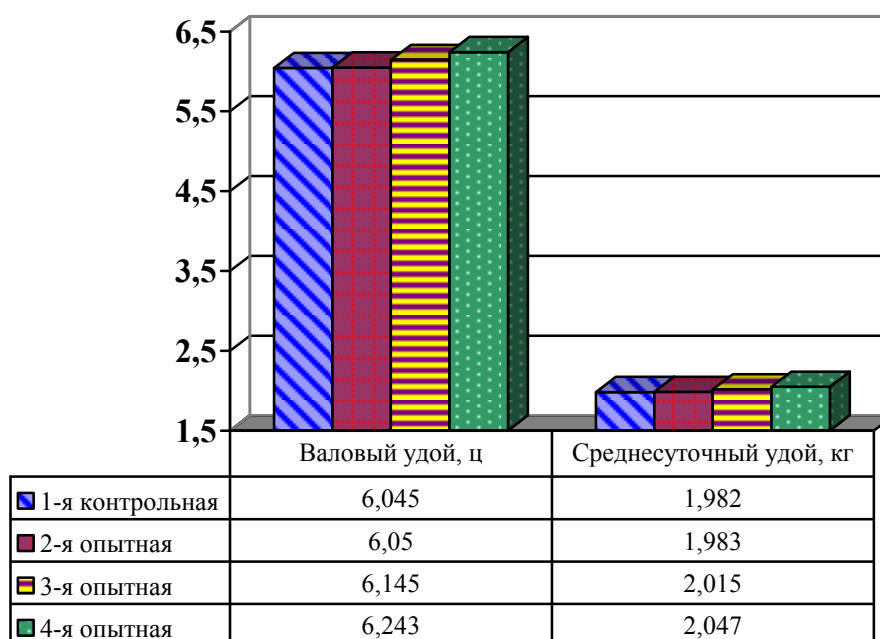


Рис. Молочная продуктивность коз за 305 дней лактации

Таблица 3

Воспроизводительная способность подопытных коз

Показатель	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Количество осемененных маток, гол.	20	20	20	20
Количество околотившихся маток, гол.	20	20	20	20
Родилось живых козлят, гол.	32	32	31	32
в т.ч.: одинцов	8	8	9	8
двоен	24	24	22	24
Абортов, мертворожденных, гол.	-	-	-	-
Всего получено козлят, гол.	32	32	31	32
в т.ч.: козлики	15	16	15	16
козочки	17	16	16	16
Плодовитость, %	160,0	160,0	155,0	160,0
Сохранено козлят к 4-месячному возрасту, гол.	28	28	28	30
Сохранность, %	87,5	87,5	90,5	93,8
Деловой выход козлят на 100 маток, %	140,0	140,0	140,0	150,0

Согласно данным таблицы 3, плодовитость составила 155,0% в 3-й группе и 160,0% в 1-й, 2-й и 4-й группах. Полученные результаты находятся в пределах нормы для данной породы. Необходимо отметить, что увеличение дозы введения пробиотического препарата «Плантарум» в рацион сукозных коз способствовало повышению сохранности их потомства. Наибольший процент сохранности (93,8%) наблюдался в четвертой опытной группе, где доза введения пробиотика составила 0,8 мл/кг массы тела/сут. Сохранность потомства 3-й и 4-й групп превосходила сохранность потомства первой контрольной группы на 3,0 и 6,3% соответственно. Деловой выход козлят на 100 маток составил 150% в 4-й группе и 140% в 1-, 2- и 3-й группах.

При проведении зоотехнических исследований важно просчитывать и экономическую составляющую, так как деятельность любого предприятия направлена на получение прибыли. Как показали расчеты, скармливание животным опытных групп пробиотического препарата «Плантарум» позволило снизить затраты кормов на получение 1 кг молока на 1,63% в 3-й группе и на 2,23% в 4-й группе, что способствовало увеличению выручки от реализации молока в этих группах на 2,71 и 3,99%, а также позволило получить больше дохода на 14,06 и 14,00%. Экономический эффект за лактацию в 3-й и 4-й группах составил 629,1 и 626,6 руб. на голову за лактацию соответственно. Тогда как во 2-й группе напротив, происходило снижение дохода на 0,2%, что привело к отрицательному экономическому эффекту, который составил 10,85 руб. на голову за лактацию. Полученные данные по экономической эффективности указывают на целесообразность применения пробиотического препарата «Плантарум» в рационе коз молочного направления продуктивности в дозе 0,6 мл/кг массы тела/сут.

### Выводы

1. Принятый в хозяйстве рацион полностью удовлетворяет потребности животных в основных питательных веществах, что свидетельствует о полноценности кормления подопытных животных.

2. Пробиотический препарат «Плантарум» в рационе сукозных коз способствовал увеличению содержания гемоглобина крови от 0,9 до 5,5% ( $p \leq 0,05$ ) и уровня эритроцитов – от 3,8 до 15,2% ( $p \leq 0,05$ ).

3. Введение экспериментального пробиотического препарата «Плантарум» в рацион сукозных коз положительно отразилось на молочной продуктивности подопытных животных.

4. Применение пробиотика не оказало существенного влияния на плодовитость коз, но отразилось на сохранности их потомства, увеличив сохранность от 3,0 до 6,3%.

5. При экономическом обосновании результатов научно-хозяйственного опыта установлена эффективность применения экспериментального пробиотического препарата «Плантарум» в рационе коз молочного направления продуктивности.

### Библиографический список

1. Буюров, В. С. Научно-практическое обоснование применения пробиотиков в молочном скотоводстве и мясном птицеводстве / В. С. Буюров, М. А. Мальцева, Н. А. Алдобаева. – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2018. – № 2. – С. 79-86.
2. Бондаренко, В. М. Дисбиозы и препараты с пробиотической функцией / В. М. Бондаренко, А. А. Воробьев. – Текст: непосредственный // Микробиология. – 2004. – № 1. – С. 84-92.
3. Бирюков, О. И. Использование пробиотического препарата «Ветом 1.1» при выращивании молодняка овец / О. И. Бирюков. – Текст: непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – № 3. – С. 24-26.
4. Doyle, M.E. (2001). Alternatives to Antibiotic Use for Growth Promotion in Animal Husbandry. *FRI Briefings*, April 2001, 17.
5. Смирнова, Ю. М. Эффективность использования пробиотиков в кормлении дойных коров / Ю. М. Смирнова, А. С. Литонина, А. В. Платонова. – Текст: непосредственный // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 9. – С. 145-151.
6. Панин, А. Н. Пробиотики – неотъемлемый компонент рационального кормления животных / А. Н., Панин Н. И. Малик. – Текст: непосредственный // Ветеринария. – 2006. – № 6. – С. 3-6.
7. Лоза, Г. М. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений / Г. М. Лоза, Е. Я. Удовенко, В. К. Вовк. – Москва: Колос, 1980. – 112 с. – Текст: непосредственный.
8. Меркурьева, Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е. К. Меркурьева. – Москва: Колос, 1970. – 424 с. – Текст: непосредственный.

9. Осипова, Н. А. Лабораторные исследования крови животных / Н. А. Осипова, С. Н. Магер, Ю. Г. Попов. – Новосибирск, 2003. – 48 с. – Текст: непосредственный.

10. Влияние кормовой добавки Профорт на микрофлору рубца и продуктивность дойных коз / В. В. Солдатова, Д. В. Соболев, Н. И. Новикова [и др.]. – Текст: непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 5. – С. 24-28.

11. Utz, E.M., Apás, A.L., Díaz, M.A., González, S.N., Arena, M.E. (2018). Goat milk mutagenesis is influenced by probiotic administration. *Small Ruminant Research*; 161: 24-27. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2018.02.009>.

### References

1. Buiarov V.S., Maltseva M.A., Aldobaeva N.A. Nauchno-prakticheskoe obosnovanie primeneniia probiotikov v molochnom skotovodstve i miasnom ptitsevodstve // *Agrarnyi vestnik Verkhnevolzhia*. – 2018. – No. 2. – S. 79–86.

2. Bondarenko V.M., Vorobev A.A. Disbiozy i preparaty s probioticheskoi funktsiei // *Mikrobiologiya*. – 2004. – No. 1. – S.84–92.

3. Biriukov O.I. Ispolzovanie probioticheskogo preparata «Vetom 1.1» pri vyrashchivanii molodniaka ovets // *Ovtsy,kozy, sherstianoe delo*. – 2015. – No. 3. – S. 24–26.

4. Doyle, M.E. (2001). Alternatives to Antibiotic Use for Growth Promotion in Animal Husbandry. *FRI Briefings*, April 2001, 17.

5. Smirnova Iu.M., Litonona A.S., Platónova A.V. Effektivnost ispolzovaniia probiotikov v kormlenii doinykh korov // *Vestnik KrasGAU*. – 2020. – No. 9. – S. 145–151.

6. Panin A.N., Malik N.I. Probiotiki – neotieemlyi komponent ratsionalnogo kormleniia zhivotnykh // *Veterinariia*. – 2006. – No. 6. – S. 3–6.

7. Loza G.M., Udovenko E.Ia., Vovk V.K. Metodika opredeleniia ekonomicheskoi effektivnosti ispolzovaniia v selskom khoziaistve rezultatov nauchno-issledovatel'skikh rabot, novoi tekhniki, izobretenii i ratsionalizatorskikh predlozhenii. – Moskva: Kolos, 1980. – 112 s.

8. Merkureva E. K. Biometriia v selektsii i genetike selskokhoziaistvennykh zhivotnykh. – Moskva: Kolos, 1970. – 424 s.

9. Osipova N.A., Mager S.N., Popov Iu.G. Laboratornye issledovaniia krovi zhivotnykh. – Novosibirsk, 2003. – 48 s.

10. Vliianie kormovoi dobavki Profort na mikrofloru rubtsa i produktivnost doinykh koz / V.V. Soldatova, D.V. Sobolev, N.I. Novikova [i dr.] // *Molochnoe i miasnoe skotovodstvo*. – 2018. – No. 5. – S. 24–28.

11. Utz, E.M., Apás, A.L., Díaz, M.A., González, S.N., Arena, M.E. (2018). Goat milk mutagenesis is influenced by probiotic administration. *Small Ruminant Research*; 161: 24-27. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2018.02.009>.



УДК 619:616-006

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-214-8-80-85

Е.В. Давыдов, Ю.С. Немцева

E.V. Davydov, Yu.S. Nemtseva

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КОШКИ

### CLINICAL CASE OF PHOTODYNAMIC THERAPY OF CAT BREAST CANCER

**Ключевые слова:** кошки, фотодинамическая терапия, фотодинамический эффект, облучение, рак молочной железы, фотосенсибилизатор, Фотодитазин, опухоль, лазер, онкология.

Апробирован новый способ лечения злокачественных опухолей, являющийся альтернативой классическим методам – фотодинамическая терапия (ФДТ). Цитотоксическое действие на раковые клетки основано на возникновении фотодинамического эффекта в результате взаимодействия лазерного света и специального

препарата – фотосенсибилизатора, накопившегося в опухолевой ткани. В процессе такого взаимодействия образуются активные формы кислорода, которые приводят к гибели опухолевых клеток. Целью исследования было апробировать применение фотодинамической терапии для лечения рака молочной железы у кошки породы метис, в возрасте 12 лет со II стадией рака молочной железы. Без признаков регионарного и отдаленного метастазирования. В качестве источника лазерного излучения использовался диодный лазерный аппарат с длиной волны  $660 \pm 2$  нм и мощностью