

УДК 57.013:612.1

## ПРИМЕНЕНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

Дерюгина А.В. 1– д.б.н., доц., зав. кафедрой физиологии и анатомии, Иващенко М.Н. 2– к.б.н., доц., зав. каф. физиологии и биохимии животных Таламанова М.Н. 1 – к.б.н., доцент кафедры физиологии и анатомии, Белов А.А., Петров В.А. 2– аспирант кафедры физиологии и биохимии животных ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия» Министерства сельского хозяйства РФ

1-Институт биологии и биомедицины ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», 2-ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия» Министерства сельского хозяйства РФ

**Ключевые слова:** низкоинтенсивное лазерное излучение, крупный рогатый скот, технологический стресс, молочная продуктивность. **Key words:** low-intensity laser radiation, cattle, technological stress, dairy productivity.



### РЕФЕРАТ

В настоящее время, в животноводстве широкое применение нашли лазерные технологии. Лазерная терапия применяется не так давно, но уже зарекомендовала себя как высокоэффективный метод. Клинико-экспериментальные исследования, проведенные учеными в последнее десятилетие, подтверждают, что воздействие лазером – это экологически чистый, безопасный и безболезненный способ лечения внутренних и внешних патологий. Он стимулирует восстановление клеток и микрососудов, улучшает снабжение тканей кислородом и показатели крови, укрепляет иммунитет животных. Целью работы ставилось исследование механизма действия низкоинтенсивного лазерного излучения на молочную продуктивность и качественные показатели молока крупного рогатого скота в состоянии физиологической нормы и при технологическом стрессе. Опыты проводились на кафедре физиологии и биохимии животных Нижегородской ГСХА и в областной ветеринарной лаборатории, а испытания профилактической эффективности воздействия НИЛИ в условиях племенного хозяйства ОАО «Румянцевское» Дальнеконстантиновского района Нижегородской области. Объектом исследований служили высокопродуктивные голштинизированные коровы черно-пестрой породы второй лактации (две недели после отела). Методом аналогов было сформировано 6 групп коров по шесть голов в каждой. В опыте 1 группа животных являлась интактной, 2,3,4,5,6 группы подвергались действию технологического стресса: взвешивание, перегруппировка, смена рациона, проведение ветобработок, затем 3,4,5,6 группы облучали НИЛИ.

Исследовали непрерывное воздействие низкоинтенсивного лазерного излучения с длиной волны 830 нм, суммарной мощностью 90 мВт на область уха и холки в течение 5 и 15 минут.

Выявлено, повышение молочной продуктивности, положительное влияние на качественные показатели молока при воздействии низкоинтенсивного лазерного излучения в течение 15 мин в области уха и 5 минут в область холки. При этом увеличилась и молочная продуктивность, и отмечено позитивное действие на качество молока.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Одной из проблем животноводства – наносящей большой ущерб отрасли является технологический стресс, к развитию которого приводит множество факторов от транспортировки до условий содержания и кормления животных. Во многих случаях избежать стрессовых ситуаций в животноводстве практически невозможно [1, 2].

Для увеличения сроков продолжительности использования сельскохозяйственных животных в сочетании с высокой продуктивностью и приспособленностью к неблагоприятным факторам внешней среды важно использовать немедикаментозные методы борьбы с метаболическими нарушениями, которые оптимизируют энергетический баланс, воздействуют на биофизический потенциал организма, протекание свободнорадикальных реакций, реактивацию ферментов антиоксидантной защиты.

В настоящее время, в животноводстве широкое применение нашли лазерные технологии. Лазерная терапия применяется не так давно, но уже зарекомендовала себя как высокоэффективный метод. Клинико-экспериментальные исследования, проведенные учеными в последнее десятилетие, подтверждают, что воздействие лазером – это экологически чистый, безопасный и безболезненный способ лечения внутренних и внешних патологий. Он стимулирует восстановление клеток и микрососудов, улучшает снабжение тканей кислородом и показатели крови, укрепляет иммунитет животных. Животные хорошо реагируют на лазерное воздействие, легко переносят процедуры [3, 4, 5].

Цель настоящего исследования — изучение воздействия низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) на молочную продуктивность коров в состоянии физиологической нормы и при технологическом стрессе.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Опыты проводились на кафедре физиологии и биохимии животных Нижегородской ГСХА и в областной ветеринар-

ной лаборатории, а испытания профилактической эффективности воздействия НИЛИ в условиях племенного хозяйства ОАО «Румянцевское» Дальнеконстантиновского района Нижегородской области.

Объектом исследований служили высокопродуктивные голштинизированные коровы черно-пестрой породы второй лактации (две недели после отела). Методом аналогов было сформировано 6 групп коров по шесть голов в каждой. В опыте 1 группа животных являлась интактной, 2,3,4,5,6 группы подвергались действию технологического стресса: взвешивание, перегруппировка, смена рациона, проведение ветообработок, затем 3,4,5,6 группы облучали НИЛИ:

3 группа находясь в стрессе подвергалась ежедневному 5 минутному воздействию НИЛИ на ухо;

4 группа находясь в стрессе подвергалась ежедневному 5 минутному воздействию НИЛИ на холку;

5 группа находясь в стрессе подвергалась ежедневному 15 минутному воздействию НИЛИ на ухо;

6 группа находясь в стрессе подвергалась ежедневному 15 минутному воздействию НИЛИ на холку.

Для облучения использовали низкоинтенсивное лазерное излучение с длиной волны 830 нм, мощностью 90 мВт. Время воздействия составило 5 и 15 минут. Курс физиопроцедур составил 7 облучений. Для лазеротерапии применяли автономный лазерный душ «МарсИК» (НПО "Петролазер", Санкт-Петербург).

Опытные и контрольные группы животных находились в одинаковых условиях содержания, кормления и ухода. В ходе исследований за всеми животными было установлено постоянное клиническое наблюдение. Критериями оценки здоровья коров служили общее состояние животных (температура тела, частота пульса, дыхания), отсутствие отклонений от нормы при их клиническом исследовании.

Молочную продуктивность животных контролировали по результатам контрольных доек через месяц после начала

опыта. Исследуя молочную продуктивность, определяли жирномолочность и белкомолочность с помощью ультразвукового анализатора «Лактан 1-4» (Россия).

Результаты экспериментальных исследований подвергались биометрической обработке с использованием критерия Стьюдента.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

В таблице 1 приведены данные по молочной продуктивности коров полученные в ходе проведенного эксперимента.

Исследование показало, что у опытных животных использование НИЛИ при технологическом стрессе приводило к увеличению молочной продуктивности на 19%, 24%, 16% при 5 и 15 мин воздействия на ухо и 5 мин воздействия на холку по сравнению с показателями до воздействия (табл. 1).

В таблице 2 представлены результаты воздействия НИЛИ на качественные показатели молока.

Анализ жирномолочности показал, что значимое увеличение жира в молоке регистрировалось при воздействии НИЛИ 15 мин в области уха, что составило увеличение содержания жира на 10% относительно значения до воздействия

(табл. 2). Массовая доля белка в молоке в среднем повышалась на 8-10% при действии НИЛИ на ухо как 5, так и 15 мин, и на холку в течение 5 мин. Так, повышение количества белка в молоке коров данных групп после воздействия НИЛИ по сравнению с аналогичным показателем до воздействия составило 8%, 10% и 8% соответственно.

У животных второй группы, находящихся в состоянии технологического стресса показатели молочной продуктивности, качество молока в течение всего опыта были ниже по сравнению с животными интактной группы.

Повышение молочной продуктивности, положительное влияние на качественные показатели молока под воздействием НИЛИ доказывают эффективность его применения как стимулятора молочной продуктивности. Наиболее эффективным оказалось воздействие НИЛИ в течение 15 мин в области уха и 5 минут в область холки. При этом увеличилась и молочная продуктивность, и отмечено позитивное действие на качество молока.

#### **ОБСУЖДЕНИЕ И ВЫВОДЫ**

Обсуждая полученные эффекты действия НИЛИ при технологическом стрессе следует учитывать влияние лазера на

**Таблица 1**  
**Влияние НИЛИ на молочную продуктивность коров**

| Группа животных | Молочная продуктивность, кг |             |
|-----------------|-----------------------------|-------------|
|                 | до опыта                    | после опыта |
| Первая          | 44,9±2,20                   | 43,9±1,15   |
| Вторая          | 30,1±2,17                   | 32,3±2,13   |
| Третья          | 32,63±2,46                  | 38,72±2,77* |
| Четвертая       | 34,52±3,25                  | 42,92±4,01* |
| Пятая           | 37,32±2,25                  | 43,25±1,19* |
| Шестая          | 42,2±5,23                   | 43,18±4,38  |

**Примечание:** \* - статистически значимые различия ( $p < 0.05$ ) по отношению к данным до воздействия НИЛИ.

Таблица 2

## Влияние НИЛИ на качественные показатели молока

| Группа животных | Показатели            |             |                        |             |
|-----------------|-----------------------|-------------|------------------------|-------------|
|                 | Массовая доля жира, % |             | Массовая доля белка, % |             |
|                 | до опыта              | после опыта | до опыта               | после опыта |
| Первая          | 5,13±0,56             | 5,48±0,49   | 3,203±0,08             | 3,73±0,18   |
| Вторая          | 4,47±0,7              | 4,52±0,70   | 2,82±0,18              | 3,06±0,24   |
| Третья          | 3,98±0,67             | 4,31±0,55   | 3,06±0,06              | 3,30±0,15*  |
| Четвертая       | 3,95±0,18             | 4,34±0,27*  | 3,34±0,20              | 3,69±0,35*  |
| Пятая           | 5,66±0,49             | 5,77±0,53   | 2,93±0,05              | 3,18±0,16*  |
| Шестая          | 4,72±0,28             | 4,87±0,27   | 3,15±0,12              | 3,09±0,11   |

**Примечание:** \* - статистически значимые различия ( $p < 0.05$ ) по отношению к данным до воздействия НИЛИ.

нейроэндокринные процессы. Известно, что в развитии реакции стресса и процессов адаптации ведущая роль принадлежит гипоталамо-гипофизарно-кортикоидной, а также симпатoadреналовой и оксидантно-антиоксидантной системам организма [6, 7]. При стрессовых состояниях увеличивается адренкортикотропная функция гипофиза и снижается, соответственно, гонадотропная. Лактационная доминанта подавляется, прекращается секреция гормонов окситоцина и пролактина. Развивается угнетение синтетических процессов образования молочного белка, жира и лактозы. Блокируется процесс фильтрации низкомолекулярных компонентов молока из плазмы крови (аминокислоты, альбумины, глюкоза, минеральные вещества).

Курс НИЛИ привел к повышению мобилизуемости адаптационных возможностей организма, что связано с многостадийным комплексным действием НИЛИ на организм. Эффективность НИЛИ, объясняется увеличением секреции специфических гормонов и нейропептидов, определяющих активность гипофиза, опосредованно усиливающих энергетический обмен в целом, мобилирующих

адаптационные резервы, повышающие устойчивость организма к экстремальным условиям. Показано, что кортикостероидные гормоны при стрессе нормализуют обмен веществ, интенсифицируют белковый, углеводный и жировой обмены, повышают тонус сердечно-сосудистой, дыхательной и мышечной систем, что способствует увеличению сопротивления организма неблагоприятным факторам окружающей среды [8].

Стресслимитирующий эффект НИЛИ также тесно связан с антиоксидантной активностью лазерного излучения. Антиоксидантные свойства НИЛИ обеспечивают защиту гормонов, простагландинов, витаминов от перекисного окисления, увеличивает эффективность гормонального звена [9]. Защита липидов биологических мембран нервных тканей от окисления при воздействии НИЛИ нормализует функционирование нейроэндокринного механизма управления лактацией.

**APPLICATION OF LOW-INTENSITY LASER RADIATION TO INCREASE DAIRY PRODUCTIVITY OF COWS.**  
**Deryugina A.V. –Dr of Bi.Scie, associate professor, head of the Department of Physiology and anatomy of the “Institute of biology and Biomedicine of the Loba-**

chevsky national research Nizhny Novgorod state University", Ivashchenko M. N. -Ph. D., associate Professor, head of the Department of Animal physiology and biochemistry of the "Nizhny Novgorod state agricultural Academy of the Ministry of agriculture of the Russian Federation", Talamonov M. N. -PhD of Biol.Scien, associate Professor of physiology and anatomy," Institute of biology and Biomedicine IN FGAOU "national research Nizhny Novgorod state University. N. And. Lobachevsky",

Belov A. A., Petrov V. A. -PhD student, Department of physiology and biochemistry, animals of the "Nizhny Novgorod state agricultural Academy" Ministry of agriculture of the Russian Federation

#### ABSTRACT

At present, laser technologies are widely used in animal husbandry. Laser therapy has been used not so long ago, but has already established itself as a highly effective method. Clinical and experimental studies carried out by scientists in the last decade confirm that laser exposure is an environmentally friendly, safe and painless way to treat internal and external pathologies. It stimulates the regeneration of cells and microvessels, improves the supply of oxygen to tissues and blood parameters, strengthens the immunity of animals. The aim of the work was to study the mechanisms of action of low-intensity laser radiation on dairy productivity and quality indicators of cattle milk in a state of physiological norm and under technological stress. The experiments were carried out at the Department of Animal Physiology and Biochemistry of the Nizhny Novgorod State Agricultural Academy and in the regional veterinary laboratory, and tests of the preventive effectiveness of LILI in the conditions of the pedigree farm of JSC "Rumyantsevskoe" in the Dal'nekonstantinovskiy district of the Nizhny Novgorod region. The objects of research were highly productive Holsteinized cows of the black-and-white breed of the second lactation (two weeks after calving). Using the method of analogs, 6 groups of cows were formed, six heads each. In experiment 1, group of animals was intact,

groups 2,3,4,5,6 were exposed to technological stress: weighing, regrouping, changing the diet, conducting veterinary treatments, then 3,4,5,6 groups were irradiated with NILI.

We studied the continuous effect of low-intensity laser radiation with a wavelength of 830 nm, with a total power of 90 mW on the ear and withers for 5 and 15 minutes.

It was revealed that an increase in milk productivity, a positive effect on the quality of milk when exposed to low-intensity laser radiation for 15 minutes in the ear and 5 minutes in the withers. At the same time, milk productivity has also increased, and a positive effect on the quality of milk has been noted.

We studied the continuous effect of low-intensity laser radiation with a wavelength of 830 nm, with a total power of 90 mW, the point of application were ear and withers, duration for 5 and 15 minutes.

It was revealed an increase in milk productivity, a positive effect on the quality of milk when exposed to low-intensity laser radiation for 15 minutes at the ear and 5 minutes at the withers. At the same time, milk productivity has also increased, and a positive effect on the quality of milk has been noted.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Поносов, С. В. Диагностика окислительного стресса у импортного крупного рогатого скота/ С.В. Поносов // Пермский аграрный вестник. – 2016. – Том 3, №15. – С. 104-108.
2. Козак В. Л. Влияние стресса на здоровье животных и человека// Практик. - 2007. - №4. С. 6-9.
3. Чейда А. А., Каплан М.А., Ефимова Е.Г., Холодов Ю.А. Влияние низкоинтенсивного инфракрасного лазерного излучения на модели биологических систем. Иваново: Изд. ИвГМА, 2002. 102 с.
4. Грига, Э.Э. Использование низкоинтенсивного лазерного излучения для профилактики и лечения послеродового эндометрита у коров/ Э.Э. Грига, И.Н. Локтева, Э.Н. Грига, О.Э. Грига, Д.Ю. Дегтярев // Вестник ветеринарии. – 2008. –1 (44). –С. 68-69.



5. Нечипуренко, Н.И. Механизмы действия и биологические эффекты низкоинтенсивного лазерного излучения /Н.И. Нечипуренко, И.Д. Пашковская, Ю.И. Степанова, Л.А. Василевская // Медицинские новости. –2008. – № 12. – С. 17–21.  
6. Deryugina, A.V. Stress-Related Effects of Low-Intensity Laser Irradiation / A. V. Deryugina, M.N. Ivashchenko, P.S. Ignatyev, T.I. Soloveva, E.V. Arkhipova, M. S. Lodyanoy// International Journal of Biomedicine. – 2019. – № 9(2). – Р. 163-167.  
7. Дерюгина, А.В. Действие низкоинтенсивного лазерного излучения на показатели красной крови интактного и альтерированного организма/А.В. Дерюгина, М.Н. Иващенко, П.С. Игнатьев, А.Г. Самоделкин, А.С. Корягин, М.Н. Таламанова, Г.А. Сквор-

цова, К.Р. Сидей // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2018. – №3. – С. 14-20.

8. Данилкина О.П. Физиология стресса животных. Красноярск: КрасГАУ. 2015. 52 с.

9. Дерюгина, А.В. Возможности интерференционной микроскопии в изучении прижизненного состояния эритроцитов при воздействии на них низкоинтенсивным лазером для коррекции стресса / А.В. Дерюгина, М. Н. Иващенко, П.С. Игнатьев, М.Н. Таламанова, А.Г. Самоделкин// Современные технологии в медицине. – 2018. – Т. 10. № 4. – С. 78-83.

*«Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-016-00195».*

УДК 616:619:576.8

## НЕКОТОРЫЕ МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ СТРОНГИЛОИДОЗЕ НУТРИЙ

Жданова О.Б. <sup>1, 2</sup>- д.б.н., проф., Клюкина Е.С. <sup>3</sup>- асс., Мутошвили Л.Р. <sup>1</sup>- к.б.н., доц., Окулова И.И. <sup>1,4</sup> - к.в.н., доцент, Макарова Н.А. <sup>1</sup>- д.б.н., проф., Часовских О.В. <sup>1</sup> 5- к.в.н., доцент

1. ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, г. Киров, 2. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, 3. ФГБОУ Первый Московский ГМУ Минздрава России, г. Москва, 4. ФГБНУ ВНИИОЗ РАН 5. ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров

**Ключевые слова:** гематологические исследования, иммуноморфологические показатели, стронгилоидоз, нутрия, кишечник. **Key words:** hematological, immunomorphological parameters, strongyloidosis, nutria, intestines



### РЕФЕРАТ

Целью исследования явилось изучение ряда биохимических, гематологических и иммуноморфологических показателей при стронгилоидозе нутрий. На макро- и микропрепаратах кишечника подсчитывали количество лимфоидных узелков и лимфоидных бляшек. Исследовали их синтопию и морфологические особенности у инвазированных и контрольных животных. Все морфологические структуры описывали в соответствии с анатомической, иммунологической и гистологической терминологией. Полученные результаты обрабатывались с использованием вариационной статистики. Для всех измерений применяли компьютерную программу Levenhuk TourView, а для статистической обработки данных использовали - Microsoft Office Excel, 2016 и BIOSTAT-8.

Изучены патогенетические механизмы реакции иммунной системы кишечника на гельминтозную инвазию. Стронгилоидоз нутрий с низкой интенсивностью инвазии не имеет клинических признаков. Однако наблюдались изменения некоторых гематоло-