

Эффективность лазерного излучения низкой интенсивности для повышения молочной продуктивности коров с использованием стимулирующего устройства «Звёздочка»

Н.К. Комарова, д.с.-х.н., профессор, Е.Ю. Исайкина, к.б.н., ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ; С.А. Богданов, инженер, ООО «Петролазер»

Состояние агропромышленного комплекса Российской Федерации в последние годы характеризуется сложившейся и продолжающейся углубляться тенденцией резкого спада производства молока. Стабилизация и дальнейшее развитие сельского хозяйства должны опираться на ускорение научно-технического прогресса по всем направлениям производства сельскохозяйственной продукции. Одной из важнейших сфер научного поиска является совершенствование существующих технологий в животноводстве и растениеводстве, разработка новых технологий. Для получения высокой молочной продуктивности необходимы следующие условия: высокий генетический потенциал молочности, полноценное кормление и качественное доение. Машинное доение коров, являясь заключительным этапом процесса производства молока, оказывает существенное влияние на продуктивность и состояние здоровья животных, качество молока. Проблема стимуляции рефлекса молокоотдачи при машинном доении в настоящее время является весьма актуальной, так как современные вакуумные аппараты не способны оказывать существенного воздействия, что ведёт к потерям молочной продуктивности вследствие недостаточной реализации генетического потенциала коров.

В Оренбургском ГАУ с 1975 г. детально изучается возможность использования нетрадиционных воздействий на деятельность молочной железы. В частности, была доказана эффективность лазерного воздействия на рефлексогенную зону молочной железы тёлки, в результате чего надои возрастали на 10–15% [1–5].

Материал и методы исследования. При выполнении данной работы была использована установка, изготовленная инженерами Оренбургского ГАУ.

Облучению подвергалась биологически активная точка (ТА 120), расположенная на переднем левом соске. Установка изготовлена на базе лазера ЛГ-209 и имеет следующую техническую характеристику: лазер ЛГ-209, $\lambda = 632,8$ нм, мощность излучения 2 мВт, форма пятна излучения – круг диаметром 5 см, ППМ 0,1 мВт/см², длительность облучения – от 5 до 15 мин. Из лазера были убраны дополнительные зеркала с целью увеличения мощности луча и добавлена рассеивающая линза-10Д перпендикулярно лучу. При использовании гелий-неонового лазера его луч может переда-

ваться на биологически активные зоны вымени с помощью световода с магнитным и пружинным держателем. При использовании установки на базе гелий-неонового лазера её располагают сбоку от животного. Оператор надевает стаканы доильного аппарата на соски вымени коровы, а затем закрепляет световод на одном из стаканов так, чтобы луч света попадал на биологически активную зону соска вымени. Расходимость луча на выходе световода обеспечивает расфокусировку луча, что позволяет получить плотность потока мощностью 0,1 мВт/см². Перед снятием доильных стаканов световод отсоединяют.

Данная установка удостоена серебряной медали ВДНХ (1986 г). Но в связи со сложностью и неудобством использования в условиях МТФ данная установка не нашла широкого применения в практике сельского хозяйства.

Компания ООО «Петролазер» с 1997 г. разрабатывает и производит лазерные аппараты для ветеринарии и животноводства: аппараты АЛ-010В, СЛ-202, «Зорька», которые внедрены в ветеринарную практику, в частности для лечения маститов. Методики по их применению утверждены Министерством сельского хозяйства РФ.

В 2014 г. компанией «Петролазер» был разработан автономный малогабаритный аппарат для воздействия на молочную железу КРС, предназначенный для его установки непосредственно на доильный стакан и имеющий автоматическое включение во время дойки (рис.).

Лазерный стимулятор лактации (ЛСЛ) «Звёздочка» представляет собой малогабаритный герметичный автономный лазерный модуль, включающий в себя лазерный диод с оптическим коллиматором, электронную плату драйвера лазера, литий-ионный аккумулятор с внешним разъёмом для его подзарядки и гравитационный выключатель излучения. Лазерный модуль соединён с пластиковыми хомутами, имеющими быстроразъёмные защёлки для крепления к корпусу доильного стакана. Хомуты в свою очередь соединены гибким пластиковым щитком, обеспечивающим защиту лазерного модуля от ударов в процессе эксплуатации.

Работа ЛСЛ осуществляется следующим образом. После зарядки аккумулятора ЛСЛ устанавливают на доильный стакан, предназначенный для доения одной из передних долей вымени. Корпус ЛСЛ ориентируют таким образом, чтобы выходное окно лазерного излучателя находилось во время доения напротив краниального основания сосков передних долей вымени (ТА 120).

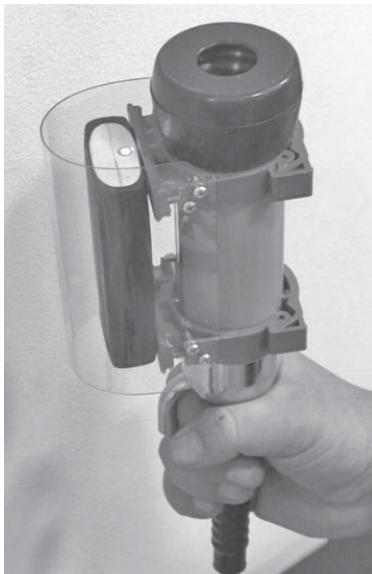


Рис. – Доильный стакан с лазерным стимулятором лактации «Звёздочка»

Основные технические характеристики стимулятора лактации «Звёздочка»:

габаритные размеры ЛСЛ	
не более	130×110×70 мм;
длина волны излучения лазера, нм.....	670;
выходная мощность лазера не менее, мВт	5;
электропитание	автономное;
ёмкость аккумулятора, мАч, не менее.....	1000;
максимальное время непрерывной работы ЛСЛ при полностью заряженном аккумуляторе, час, не менее	24;
масса ЛСЛ, г, не более	170.

При установке доильного стакана с закреплённым на нём ЛСЛ на сосок вымени коровы и соответственно ориентации его в положение вверх автоматический гравитационный выключатель включает электропитание лазерного диода и лазерный луч оказывает воздействие на прилегающую к лазерному диоду рефлекторную зону вымени. Лазерное воздействие осуществляется в течение всего времени доения. По окончании доения, снятии доильного стакана с соска вымени и ориентации стакана вниз гравитационный выключатель отключает электропитание лазерного диода и лазерное излучение прекращается.

Отсутствие лазерного излучения при ориентации ЛСЛ в положении вверх означает необходимость зарядки аккумулятора. Для этого надо разъединить защёлки пластиковых хомутов, снять ЛСЛ вместе с хомутами и пластиковым щитком с разрезной втулки, установленной на корпусе стакана, и перенести ЛСЛ к месту зарядки (сетевой розетке 220 В/50 Гц).

После зарядки аккумулятора с помощью сетевого зарядного устройства ЛСЛ необходимо вновь установить на доильный стакан.

Результаты исследования. В Оренбургском ГАУ на базе ООО «Им. 11-й Кавдивизии» и СПК колхоза

«Урал» Оренбургского района с октября 2014 по май 2015 г. была проведена серия экспериментов для апробации ЛСЛ «Звёздочка». В эксперименте были использованы коровы с годовым удоём около 3000 кг в различные периоды лактации (таб.).

Физиологический механизм активизации деятельности молочной железы лазером заключается в следующем: облучение биологически активных точек повышает возбудимость и, в частности, реактивность механорецепторов молочной железы к стимулирующему молокоотдачу раздражению. Вследствие повышения реактивности механорецепторов дозы механического раздражения (преддоильный массаж вымени), вызывавшие до облучения неполноценный рефлекс молокоотдачи, способны вызвать полноценный рефлекс, за счёт чего увеличивается полнота и сокращается время молоковыведения [2].

Проведённые исследования с использованием ЛСЛ «Звёздочка» раскрыли новые перспективы применения лазерного излучения в молочном скотоводстве, что создаёт определённую научную и технологическую базу для использования монохроматического красного света для регуляции биологических процессов у коров. Разработанный метод лазерного облучения БАТ вымени с использованием ЛСЛ «Звёздочка» оказался более удобным и эффективным для стимуляции рефлекса молокоотдачи.

По нашему мнению, с целью увеличения молочной продуктивности коров лазерное излучение низкой интенсивности наиболее целесообразно использовать в родильном отделении, т.к. эффективность данного воздействия сказывается на всей лактации. Анализ полученных данных свидетельствует, что в течение всех 10 сут. лазерного облучения удоёй коров опытной группы был в среднем за сутки на 1 животное выше на 1 кг по сравнению с животными контрольной группы. В целом за первый месяц лактации среднесуточный удоёй опытных коров составил 19 кг, а коров контрольной группы – 18 кг, во второй месяц – соответственно 20 и 18 кг.

Результат от лазерной стимуляции ЛСЛ «Звёздочка» в промышленном стаде, как и было показано ранее, зависит от времени проведения облучения: воздействие на плато лактации даёт кратковременный эффект, который или исчезает после прекращения воздействия, или держится несколько дней. Воздействие на спаде лактации препятствует самозапуску коров.

Также наблюдались индивидуальные особенности реакции коров на лазерное воздействие с использованием ЛСЛ «Звёздочка». Так, у 12% животных отсутствовал стимулирующий эффект. Полученные результаты свидетельствуют о том, что чувствительность молочной железы к лазерному воздействию зависит от индивидуальных особенностей нервной системы животного.

Способы воздействия на молочную железу коров с использованием лазерного излучения низкой интенсивности

Объект воздействия	Характер воздействия	Место проведения мероприятия	Экономическая эффективность
Новотельные коровы	профилактика и лечение маститов, стимуляция лактогенной функции; воздействие на БАТ вымени	родильное отделение	увеличение молочной продуктивности на 10% за лактацию; сведение случаев заболеваний маститом к минимуму
Лактирующие коровы	воздействие на БАТ вымени	доильный станок	сокращение времени доения, увеличение полноты выдаивания
Лактирующие коровы (больные маститом)	воздействие на БАТ вымени	доильный станок	выздоровление в 70–90% случаев

Эксперименты, проведённые с использованием ЛСЛ «Звёздочка», подтвердили ранее полученные данные [1].

Учитывая вышесказанное, использование ЛСЛ «Звёздочка» на МТФ (при нормативе оснащённости доильным оборудованием 1 доильный аппарат на 16 коров) позволяет получить дополнительно 14 л молока в сут. на 1 ЛСЛ, что позволяет окупить затраты на его приобретение менее чем за 1 месяц. Следует особо отметить, что применение ЛСЛ не нарушает обычного алгоритма работы операторов машинного доения и не требует их дополнительного обучения.

Вывод. Принимая во внимание высокую эффективность и удобство в эксплуатации ЛСЛ «Звёздочка», считаем возможным рекомендовать его к применению в сельском хозяйстве в качестве стимулятора молочной продуктивности.

Литература

1. Комарова Н.К., Косилов В.И., Исайкина Е.Ю. и др. Новые технологические методы повышения молочной продуктивности коров на основе лазерного излучения: монография. Оренбург: ООО Издательство «Омега-Л», Издательский центр ОГАУ, 2015. 192 с.
2. Кокорина Э.П. Роль машинного доения в формировании после отёла лактационной функции коров различных типов стрессоустойчивости // Тезисы докл. IX междунар. симпоз. по машинному доению с.-х. животных. Оренбург, 1997. С. 11.
3. Косилов В.И., Комарова Н.К., Востриков Н.И. Молочная продуктивность коров разных типов телосложения после лазерного облучения БАТ вымени // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 3 (47). С. 107–110.
4. Комарова Н.К., Косилов В.И. Снижение сроков преддоильной подготовки нетелей с использованием лазерного излучения // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 2 (46). С. 126–129.
5. Комарова Н.К., Косилов В.И., Востриков Н.И. Влияние лазерного излучения на молочную продуктивность коров различного типа стрессоустойчивости // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 3 (53). С. 132–134.