

#### Литература

1. Крючковский, А. Г. Сравнительная оценка мясной продуктивности и качества мяса у свиней различных генотипов / А. Г. Крючковский, Д. Н. Лейман, С. Н. Гераськин // Племенная работа в животноводстве : сб. науч. тр. – Новосибирск, 1991. – С. 51-55.
2. Танана, Л. Эффективность использования гибридных маток в системе промышленного скрещивания / Л. Танана, С. Коршун, Н. Климов // Свиноводство. – 2006. – № 5. – С. 9-10.
3. Шейко, И. П. Скрещивание специализированных мясных пород свиней Беларуси / И. П. Шейко // Свиноводство. – 2002. – № 5. – С. 4-5.
4. Племенное дело в свиноводстве / В. Г. Козловский [и др.]. – М. : Колос, 1982. – 272 с.
5. Барановский, Д. И. Генотипические детерминанты физико-химических свойств продуктов убоя свиней / Д. И. Барановский // Современные проблемы интенсификации производства свинины. – Ульяновск, 2007. – Т. 3. – С. 54-59.
6. Wismer-Pedersen, J. Quality of pork in relation to rate of pH change post mortem / J. Wismer-Pedersen // Food Research. – 1959. – Vol. 24. – P. 711-727.
7. Горбунова, Е. Л. Стрессовая чувствительность свиноматок: метод определения; особенности метаболизма, общей резистентности и воспроизводительной функции : автореф. дисс. ... канд. биол. наук / Горбунова Е.Л. – Троицк, 2002. – 24 с.
8. Бажов, Г. М. Биотехнология интенсивного свиноводства / Г. М. Бажов, В. И. Комлацкий. – М. : Росагропромиздат, 1989. – 280 с.
9. Смирнов, В. С. Биотехнология свиноводства / В. С. Смирнов, В. В. Горин, И. П. Шейко. – Мн. : Ураджай, 1993. – 350 с.
10. Соловьев, И. В. Фено- и генотипические уровни пород свиней по скороспелости и затратам труда / И. Ф. Соловьёв // Зоотехния. – 2000. – № 7. – С. 5-7.
11. Поливода, А. М. Оценка качества свинины по физико-химическим показателям / А. М. Поливода // Свиноводство : межвед. сб. – К., 1976. – Вып. 24. – С. 37-39.

(поступила 26.02.2008 г.)

УДК 636.2:612.017.53

Н.А. ПОПКОВ, А.Ф. ТРОФИМОВ, А.А. МУЗЫКА, М.Н. МАТВЕЕВА,  
М.А. ПЕЧЕНОВА

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ ВЛИЯНИЯ НА ХАРАКТЕР ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ОРГАНИЗМА ТЕЛЯТ**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»

**Введение.** В последнее время для коррекции естественной резистентности организма животных стали применяться биофизические методы, среди которых более широкое распространение получило низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ) в сочетании с магнитным

полем (ПМП)[1, 2, 3].

При магнитно-лазерном воздействии на биологически активные точки улучшается кровоток, увеличивается содержание биологически активных веществ, повышается количество кислорода в крови, а это, в свою очередь, способствует ускорению электролитических процессов и усилению энергопотенциала в точках акупунктуры и в организме животных, что приводит к улучшению общего состояния организма в целом [4, 5, 6].

Поэтому разработка и применение иммуностимулирующей лазерной профилактики, действие которой направлено на повышение резистентности организма животных, заслуживает особого внимания.

Имуностимулирующая лазерная профилактика является сравнительно новым направлением, уже открывшим много факторов и закономерностей, а главное, давшим обоснование рациональной организации внедрения инновационных биофизических методов. Однако в практике животноводства Беларуси низкоинтенсивное лазерное излучение до сих пор не нашло широкого применения для иммунокоррекции организма новорожденных телят. В связи с этим, разработка способа повышения иммунной защиты телят с помощью лазерного излучения совместно с постоянным магнитным полем является своевременной и актуальной задачей [7, 8, 9].

Целью наших исследований являлась разработка параметров биофизического воздействия на продуктивность и резистентность молодняка крупного рогатого скота. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- разработать параметры и изучить воздействие НИЛИ инфракрасной области спектра совместно с ПМП на характер иммунологических реакций организма телят в молозивный период;
- разработать параметры и изучить воздействие НИЛИ инфракрасной области спектра совместно с ПМП на характер иммунологических реакций организма телят в молочный период;
- установить эффективность использования лазерного излучения совместно с постоянным магнитным полем на организм телят.

**Материал и методика исследований.** Работа проведена в РУСП «Заречье» и РУСП «Экспериментальная база «Жодино» Смолевичского района Минской области.

Для облучения биологически активных точек использовали лазерную установку «Люзар-МП».

Для проведения стимуляции функции молочной железы коров с последующим выпаиванием облученного молозива новорожденным телятам низкоинтенсивным лазерным излучением совместно с постоянным магнитным полем и определения оптимальной его интенсивности

было сформировано 5 групп глубококостельных коров по 10 голов в каждой. Продолжительность воздействия НИЛИ совместно с ПМП на каждую из биологически активных точек молочной железы глубококостельных коров составляла 120 секунд, кратностью – 1 раз в сутки в течение 10 дней, интенсивность облучения составила 3, 6, 10 и 15 мВт/см<sup>2</sup>. Магнитная индукция постоянного магнитного поля в зоне воздействия лазерного излучения – не менее 50 мТл.

Для определения профилактической эффективности облученного молозива были сформированы опытные группы новорожденных телят (10 голов) в период с момента рождения до 60-дневного возраста. Одна группа служила в качестве контрольной – без лазерной обработки. У телят каждой группы в возрасте 5, 30 и 60 дней брали кровь.

Для изучения воздействия НИЛИ совместно с ПМП на характер иммунологических реакций организма телят в молозивный период провели облучение рефлексогенных зон в период с момента рождения до 20-дневного возраста. Было сформировано по методу аналогов 4 группы новорожденных телят (n=5). Воздействие на БАТ проводили однократно на протяжении первых 10 дней жизни ежедневно, а затем через 10 дней повторяли такой же десятидневный сеанс лазерного облучения. Ежедневный сеанс облучения каждой БАТ продолжался 120, 180 и 240 секунд, интенсивностью 8,5 мВт/см<sup>2</sup>. За животными вели клинические наблюдения. Перед началом облучения и после облучения регистрировали частоту дыхания и сердечных сокращений. После 2-го, 4-го и 10-го облучения у животных брали кровь из яремной вены для определения биохимических показателей.

Для изучения воздействия НИЛИ совместно с ПМП на характер иммунологических реакций организма телят в молочный период провели облучение рефлексогенных зон в период от 20- до 60-, от 60- до 120- и от 120- до 180-дневного возраста. Было сформировано по методу аналогов IV группы новорожденных телят (n=5). Воздействие на БАТ проводили однократно на протяжении 10 дней ежедневно, а затем через 20 дней повторяли такой же десятидневный сеанс лазерного облучения. Ежедневный сеанс облучения каждой БАТ продолжался 120, 180 и 240 секунд, с интенсивностью 10 мВт/см<sup>2</sup>.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Установлено, что при воздействии на точки акупунктуры вымени коров и увеличении интенсивности лазерного облучения с 3 до 15 мВт/см<sup>2</sup> плотность молозива повышалась. Аналогичная тенденция была обнаружена и в отношении кислотности молозива. Так, при повышении интенсивности облучения подопытных животных с 3 до 6 мВт/см<sup>2</sup> кислотность молозива практически не изменялась, в то время как при увеличении до 10 мВт/см<sup>2</sup> она возросла на 2,2 %.

Дальнейшее усиление мощности излучения до 15 мВт/см<sup>2</sup> не при-

вело к изменениям данного показателя. Различия по нему между II, III, IV и контрольной группами составили соответственно 6,8 %, 7,0, 9,1 и 9,2 %.

Повышение содержания жира в молозиве происходило при увеличении интенсивности облучения с 3 до 6 мВт/см<sup>2</sup>. Уровень его был выше в молозиве животных II и III опытных групп на 2,6 и 3,4 %. Повышение мощности до 10 и 15 мВт/см<sup>2</sup> не оказывало достоверного влияния на изменение указанного показателя.

Уровень казеиновой фракции белка молозива у животных II группы был выше контрольной на 8 %, III – на 8,7, IV – на 9,4 и V – на 8 %. Уровень иммунных белков в молозиве коров II группы был выше, чем в контрольной на 7,6 %, III – на 21,4, IV – на 30,9 и V – на 27,4 %.

Следовательно, с повышением интенсивности лазерного облучения происходило увеличение относительной плотности молозива за счет повышения уровня иммунных белков. Наиболее высокие показатели плотности колострального молока, содержания общего белка и его казеиновой фракции отмечены при интенсивности 10 мВт/см<sup>2</sup>, экспозиция 120 секунд.

Дальнейшее увеличение интенсивности до 15 мВт/см<sup>2</sup> не приводило к повышению качества молозива.

В своих исследованиях мы проследили зависимость роста и развития телят от качества выпаиваемого им молозива, полученного от коров, молочная железа которых была подвергнута НИЛИ совместно с ПМП различной мощности. Результаты показали наличие определенной закономерности в динамике живой массы и среднесуточных приростов телят в зависимости от иммунокомпетентных свойств и качества молозива коров-матерей. Поэтому нами были изучены показатели роста и развития телят, которым выпаивали молозиво от коров-матерей, подвергнутых в глубокой стельности лазерному облучению 3; 6 и 10 мВт/см<sup>2</sup>. Результаты динамики живой массы подопытных телят приведены в таблице (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика живой массы подопытных телят, кг

Показатели живой массы в возрасте, дней	Группы, М±m			
	I (контрольная)	II (опытная)	III (опытная)	IV (опытная)
новорожденные	29,0±0,109	29,1±0,221	29,2±0,250	29,3±0,175
20 дней	34,3±0,382	35,3±0,310	35,4±0,395	35,5±0,323*
30 дней	38,3±0,412	40,1±0,395*	40,0±0,411*	40,5±0,684*
60 дней	48,0±0,350	52,1±0,303***	52,2±0,282***	53,2±0,320***

Установлено, что телята II группы по приросту живой массы превосходили своих сверстников контрольной группы в 20-дневном воз-

расте на 2,9 %, 30-дневном – на 4,7 (P< 0,05), двухмесячном – на 8,5 % (P<0,05). Соответственно у телят III и IV групп этот показатель был выше в 20-дневном возрасте на 3,2 и 3,5 % (P<0,05), в 30-дневном – на 4,4 и 5,7 % (P< 0,05), в 60-дневном – на 8,7 и 10,8 % (P<0,001).

Более точно судить об интенсивности развития телят позволяет анализ среднесуточных приростов живой массы (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика среднесуточных и относительных приростов живой массы подопытных телят

Возраст животных, дней	Группы, M±m			
	I (контрольная)	II (опытная)	III (опытная)	IV (опытная)
Среднесуточный прирост живой массы, г:				
20 дней	265±19,123	306±5,121	310±11,125	307±14,130
30 дней	310±16,105	364±7,131*	360±9,051*	373±18,055*
60 дней	323±5,024	400±6,015***	406±6,015***	420±22,013**
Относительный прирост живой массы, %				
20 дней	15,9±1,112	17,9±0,181	18,0±0,605	17,8±0,70
30 дней	26,8±1,321	30,5±0,505*	30,0±0,631*	31,3±1,250*
60 дней	22,1±0,505	22,0±0,550**	27,0±0,540**	25,5±1,570**

Установлено, что у животных всех опытных групп по сравнению с контрольной среднесуточный прирост живой массы имел тенденцию увеличения. Достоверное повышение среднесуточных приростов живой массы было установлено в 30-дневном и 2-месячном возрастах. За месяц он увеличился у телят II и III групп по сравнению с контрольной на 17,4 и 16,1 %, IV – на 20,3 % (P<0,05). В двухмесячном возрасте среднесуточный прирост живой массы повысился соответственно на 23,8 %, 25,6 и 30 % (P<0,001).

Таким образом, как видно из полученных данных, наибольший абсолютный прирост живой массы был получен у телят IV опытной группы в возрасте 60 дней, которые получали более иммунокомпетентное молозиво от коров-матерей, облученных лазером мощностью 10мВт/см<sup>2</sup>.

Установлено, что при воздействии лазерным излучением интенсивностью 10 мВт/см<sup>2</sup> на БАТ молочной железы глубокостельных коров произошла активизация факторов естественной неспецифической защиты организма телят в раннем постнатальном онтогенезе.

Бактерицидная и лизоцимная активности сыворотки крови в возрасте 14 дней повысились соответственно на 4,6 % (P<0,001) и 0,7 % (P<0,01).

Общий уровень глобулинов возрос при этом на 11,1 % (P<0,001), в том числе гамма-глобулинов – соответственно на 19 % (P<0,001).

При изучении воздействия лазерным излучением совместно с постоянным магнитным полем на рефлексогенные зоны телят в молозивный период (с момента рождения до 20-дневного возраста) установлено, что животные опытных групп в определенной мере имели более высокий уровень защитных сил. Однако наилучший эффект достигнут в III опытной группе при экспозиции 180 секунд, интенсивностью 8,5 мВт/см<sup>2</sup>.

Изучение активности гуморальных факторов защиты показало, что наиболее высокими бактерицидными свойствами обладала сыворотка крови у телят III опытной группы. Ее активность после 10-го дня облучения была выше на 4,7 %. Исследованиями лизоцимной активности установлено, что у телят опытных групп уменьшение лизирующей способности сыворотки крови было менее значительным. По количеству Т-лимфоцитов и В-лимфоцитов во всех опытных группах существенных различий не обнаружено в течение 10 дней облучения.

При анализе морфо-биохимических показателей установлено, что в крови подопытного молодняка содержание эритроцитов и лейкоцитов, насыщенность форменных элементов гемоглобином существенно не отличалось. Анализ протеинограммы сыворотки крови новорожденного молодняка показал превосходство III опытной группы на 8,7 %, 4 и 1,6 % по сравнению с контролем и телятами II, IV опытных групп, по содержанию глобулинов – соответственно на 7,4 %, 2,9 и 0,5 %.

По скорости увеличения живой массы превосходили животные III опытной группы во всех возрастных периодах – на 9,4 %, 4,3 и 1,6 % по сравнению с контрольной, II и IV опытными группами.

Из анализа динамики среднесуточных и относительных приростов живой массы подопытных телят установлено, что наилучшие показатели роста живой массы достигнуты у аналогов III группы при экспозиции 180 секунд.

Так, в 30-дневном возрасте среднесуточные приросты телят III опытной группы превосходили на 22,5 %, 10,6 и 4,2 % по сравнению со сверстниками из контрольной, II и IV опытных групп, а относительная скорость роста – на 5 %, 2,4 и 0,9 % соответственно. Среднесуточные приросты за 60 дней у телят III опытной группы был выше на 23,7 %, 11 и 4,2 %, чем приросты у аналогов контрольной, II и IV опытных групп. Аналогичная тенденция наблюдалась и по относительной скорости роста.

В течение опыта проводилась регистрация всех случаев заболевания подопытных телят. Установлено, что первые признаки болезни, как правило, возникали у животных на 2-4-й день профилактического периода. Основную массу составляли болезни желудочно-кишечного тракта. Заболевания телят протекали в сравнительно легкой форме, падежа не отмечалось.

Таким образом, применение низкоинтенсивного лазерного излучения в сочетании ПМП экспозицией 180 секунд и интенсивностью 8,5 мВт/см<sup>2</sup> в раннем постнатальном онтогенезе способствует повышению уровня естественной резистентности и скорости роста.

При изучении воздействия лазерным излучением совместно с постоянным магнитным полем на рефлексогенные зоны телят с 20-дневного возраста до 6 месяцев установлено: происходит активизация факторов естественной неспецифической защиты организма, повышается скорость роста и сохранность молодняка крупного рогатого скота. Так, в 30-дневном возрасте уровень глобулинов повысился на 9,8 % (P<0,01), в 60-дневном – на 8 % (P<0,01), а среднесуточные приросты возросли на 20,3 и 22,8 % соответственно.

В возрасте 90-120 дней наблюдалась аналогичная тенденция: уровень глобулинов увеличился на 9,2 и 11,6 % (P<0,001) соответственно. Применение НИЛИ совместно с ПМП способствовало увеличению энергии роста на 7,8 и 6,5 % (P<0,01). В период от 150 до 180 дней уровень глобулиновой фракции в крови телят повысился на 11,7 и 11,8% (P<0,001), среднесуточные приросты – на 11,7 и 17,1 % (P<0,05).

Оценивая клиническое действие низкоинтенсивного лазерного облучения телят, следует отметить, что через 15-30 секунд после начала облучения наблюдали заметное углубление дыхания у животных. Эффект проявлялся приблизительно через 5 минут после окончания облучения.

Из 60 подопытных телят переболело 15 телят, или 25 %. Заболевания телят протекали в сравнительно легкой форме, падежа не было.

За время проведения исследований у телят контрольных групп диагностировались следующие заболевания: 6 животных в возрасте двух месяцев – бронхопневмония и 2 голов в возрасте трех месяцев – гастроэнтерит; 1 головы в возрасте с 4 до 5 месяцев – гастроэнтерит. Во II опытной группе отмечали бронхопневмонию в возрасте двух месяцев у 2 животных и гастроэнтерит у 1 теленка в 4 месяца. В IV опытной группе было отмечено заболевание 3 животных гастроэнтеритом в возрасте 5 месяцев. Заболеваний, связанных с травмами телят в подопытных группах, не зарегистрировано.

Наилучшие результаты по естественной резистентности, продуктивности и сохранности телят были достигнуты при применении НИЛИ инфракрасной области спектра совместно с ПМП интенсивностью 10 мВт/см<sup>2</sup>, экспозиция 180 секунд во всех возрастных группах.

**Заключение.** На основании проведенных исследований определена достаточно высокая профилактическая эффективность применения низкоинтенсивного лазерного излучения совместно с постоянным магнитным полем, что позволяет рекомендовать их для широкого применения в программе иммунокоррекции организма сельскохозяйствен-

ных животных.

На основании проведенной научно-исследовательской работы можно сделать следующие выводы:

1. Воздействие на биологически активные точки вымени глубоко-стельных коров низкоинтенсивным лазерным излучением инфракрасной области спектра совместно с постоянным магнитным полем способствует активизации обменных процессов в организме животных, повышению иммунокомпетентных свойств молозива и ускорению формирования иммунной защиты телят в раннем постнатальном онтогенезе. Установлено, что при воздействии на точки акупунктуры вымени коров НИЛИ совместно с ПМП уровень иммуноглобулинов был выше в молозиве коров ( $89,6 \pm 1,570$  г/л) при облучении интенсивностью  $10$  мВт/см<sup>2</sup>, экспозиция 120 секунд. Скармливание телятам облученного молозива приводит к усилению метаболизма, что способствует увеличению среднесуточных приростов живой массы. Наиболее высокие показатели интенсивности роста и развития подопытных животных получены при облучении мощностью  $10$  мВт/см<sup>2</sup>. В двухмесячном возрасте у телят IV опытной группы среднесуточный прирост составил 420 г, живая масса – 53,2 кг, что превосходило на 30 % ( $P < 0,001$ ) и 10,8 % ( $P < 0,001$ ) сверстников контрольной группой.

2. Облучение рефлексогенных зон на теле телят в молозивный период способствует активизации факторов гуморальной защиты организма. Так, наиболее высокими бактерицидными свойствами обладала сыворотка крови телят III опытной группы (экспозиция 180 сек., интенсивностью  $8,5$  мВт/см<sup>2</sup>). Ее активность после 10-го дня облучения лазерной установкой была выше на 4,7 %. По скорости увеличения живой массы превосходили на 9,4 %, по среднесуточному приросту – на 23,7 %.

3. Установлено, что при воздействии лазерным излучением совместно с постоянным магнитным полем на рефлексогенные зоны телят с 20-дневного возраста до 6 месяцев происходит активизация факторов естественной неспецифической защиты организма, повышается скорость роста и сохранность молодняка крупного рогатого скота. Наилучшие результаты по естественной резистентности, продуктивности и сохранности телят были достигнуты при применении НИЛИ совместно с ПМП интенсивностью  $10$  мВт/см<sup>2</sup>, экспозиция 180 секунд во всех возрастных группах.

#### Литература

1. Алаотс, Я. В. Современные понятия о резистентности организма / Я. В. Алаотс // Морфология и реактивность животных : сб. науч. тр. / Эстонская с.-х. акад. – Тарту, 1982. – С. 10-17, 129-136.
2. Федоров, Ю. Ц. Оценка иммунологического статуса у новорожденных телят / Ю. Ц. Федоров, Г. Р. Реджепова // Бюл. ВНИИЭВ. – М., 1988. – Вып. 66. – С. 8-9.

3. Пилуй, А. Ф. Динамика белков молозива и сыворотки крови коров-матерей и больных диспепсией телят / А.Ф. Пилуй // Ветеринарная наука – производству : межвед. сб. – Мн., 1983. – Вып. 21. – С. 127-133.

4. Солдатов, А. П. Биологические свойства и основы рационального использования молозива / А. П. Солдатов, Н. А. Эпштейн, К. Е. Эдель. – М., 1989. – 42 с. – (Обзор. информ. / ВАСХНИЛ).

5. Штельмах, П. И. Применение лазеропунктуры в клинической медицине / П. И. Штельмах, С. М. Филиппова // Врач. дело. – 1981. – № 7. – С. 4-8.

6. Богданович, У. Я. Лазеры в травматологии и ортопедии / У. Я. Богданович, М. Г. Каримов, Е. Е. Краснощекова. – Казань, 1978. – 104 с.

7. Инюшин, В. И. Биостимуляция лучом лазера. Биоплазма / В. И. Инюшин, П. Р. Чекуров. – Алма-Ата, 1975. – 120 с.

8. Казеев, Г. В. Применение метода акупунктуры для профилактики и терапии акушерско-гинекологических заболеваний коров и импотенции быков : методические рекомендации / Г. В. Казеев, Е. В. Варламов, А. В. Старченкова ; Всесоюз. с.-х. ин-т заоч. образования. – Балашиха, 1994. – 17 с.

9. Портнов, Ф. Г. Электростимуляция (некоторые итоги и перспективы клинического применения) / Ф. Г. Портнов // Теоретическое обоснование и клиническое применение метода иглотерапии. – Л., 1972. – С. 218.

(поступила 28.02.2008 г.)

УДК 636:502.174.3:628.8

Н.А. ПОПКОВ, Н.Н. ШМАТКО, И.А. КОВАЛЕВСКИЙ,  
Г.М. ТАТАРИНОВА, З.М. НАГОРНАЯ.

## ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ СИСТЕМЫ СОЗДАНИЯ МИКРОКЛИМАТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГОВЯДИНЫ

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»

**Введение.** Система микроклимата в животноводческом помещении должна быть функциональной, малоэнергоёмкой, надёжной в эксплуатации, нематериалоёмкой, простой в обслуживании и недорогой в изготовлении. Практика показала, что такая система микроклимата окупает себя за 4-6 мес. только за счет дополнительной продукции, полученной от животных. Если же учесть такие факторы, как значительное уменьшение отхода молодняка, расхода корма на единицу продукции, заболеваемости обслуживающего персонала, увеличение срока хозяйственного использования животных и т. д., то экономический эффект окажется более значительным [1].

Системы создания микроклимата на промышленных комплексах по производству говядины в основном являются термовлажностными и низкотемпературными теплотехническими комплексами, потребляю-