

**ЛЬВОВСКИЙ ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ЗООВЕТЕРИНАРНЫЙ ИНСТИТУТ**

На правах рукописи

**ЯКИМЕНКО
ИГОРЬ ЛЕОНИДОВИЧ**

УДК 636.082.474.4 : 621.375.826

**Влияние лазерного облучения
инкубационных яиц на эмбриональное
и постэмбриональное развитие кур**

03.00.13 — физиология человека и животных

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

718 20 493
Работа выполнена в Белоцерковском
сельскохозяйственном институте
им. П. Л. Погребняка

ЛННБ України ім.В.Стефаніка



00816032 (K)

Научные руководители:

доктор биологических наук, профессор БЕСУЛИН В. И.;
доктор медицинских наук, профессор СИДОРИК Е. П.

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук, профессор ШАВКУН В. Е.;
доктор ветеринарных наук, профессор БЕССАРАБОВ Б. Ф.

Ведущая организация:

Украинский научно-исследовательский институт птицеводства.

Защита диссертации состоится «24» сентября 1991 г.
в 13 часов на заседании специализированного совета Д 120.17.01
при Львовском ордена Трудового Красного Знамени зооветеринар-
ном институте.

Адрес: 290010, г. Львов, ул. Пекарская, 50.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан «26» сентября 1991 г.

Ученый секретарь
специализированного совета,
доцент



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы: Необходимость разработки и внедрения в практику промышленного птицеводства новых нетрадиционных методов, повышающих эффективность отрасли, обусловлена потребностями страны в дополнительных объемах качественной пищевой продукции, в частности, продукции птицеводства. Вместе с тем к методам интенсификации сельскохозяйственного производства на современном этапе предъявляются строгие требования по обеспечению выхода продукции, отвечающей всем экологическим и санитарно-ветеринарным нормам. В этой связи большой интерес представляет использование в сельском хозяйстве низкоэнергетических физических факторов воздействия, таких как излучение низкоинтенсивных лазеров, и, в частности, излучение гелий-неонового лазера (ГНЛ).

Рядом исследований (В.М.Инюшин, 1972; 1976; 1987; А.М.Мороз, 1979; В.Н.Кошелев и др., 1981; С.Д.Плетнев, 1981; *E Goldman*, 1982; *E Mester et al.*, 1982; Н.В.Михайлов, 1985; *G. Wiebicke*, 1986) показано, что излучение ГНЛ обладает широким спектром биостимулирующих и лечебных действий на животные организмы.

Установлено (Н.В.Михайлов и др., 1977; Б.Ф.Бессарабов, Е.Б.Петров, 1982; 1983; Л.Г. Джикья и др., 1984; А.А.Попов и др., 1984; А.И.Кононский, 1984; С.И.Цехмистренко, 1986; М.И.Мамукаев, 1988 и др.), что обработка инкубационных куриных яиц излучением ГНЛ увеличивает вывод и сохранность цыплят, повышает естественную резистентность молодняка, положительно влияет на состояние внутренних органов цыплят. К преимуществам данного метода следует отнести экологическую чистоту фактора воздействия (В.М.Инюшин, 1987).

Существует, однако, ряд нерешенных вопросов, препятствующих широкому внедрению прединкубационного лазерного облучения яиц сельскохозяйственной птицы в практику. Прежде всего, это большой разброс доз энергии лазерного облучения инкубационных яиц, рекомендуемых различными исследователями. При этом не изучено значение отдельных параметров излучения — мощности, когерентности, поляризации — для достижения положительных эффектов. Не исследовано влияние лазерной обработки инкубационных яиц на развитие кур яичных кроссов.

Но главное препятствие на пути практического применения метода, на наш взгляд, является то, что не ясны механизмы взаимодействия лазерного излучения со структурами инкубационного яйца, метаболические пути трансформации лазерной энергии. Недостаточно изучено влияние лазерного облучения инкубационных яиц на уровень обменных процессов в организме развивающегося эмбриона и птицы, в том числе не исследован уровень содержания

свободных радикалов в тканях эмбриона и цыпленка, физиологическое состояние птицы в отдаленные периоды развития.

Цель исследования. Изучить влияние различных доз и режимов лазерного облучения инкубационных яиц на вывод и сохранность цыплят, продуктивные качества кур кросса "Беларусь-9", определить оптимальный режим лазерного воздействия. Исследовать влияние эффективных режимов лазерного облучения инкубационных яиц на физиологическое состояние кур в эмбриогенезе и в постэмбриональный период развития.

В соответствии с этим были поставлены следующие задачи:

1. Определить дозы и режимы лазерного облучения инкубационных яиц, достоверно повышающие вывод и сохранность цыплят, разработать оптимальный режим облучения.

2. Исследовать электрохимическое состояние структур инкубируемого яйца, кинетику содержания комплексов трехвалентного железа и других парамагнитных центров в желтке инкубируемого яйца после лазерного воздействия.

3. Исследовать функциональное состояние энергетической и детоксицирующей систем печени эмбриона и цыпленка после лазерного облучения инкубационных яиц.

4. Исследовать влияние прединкубационного лазерного облучения яиц на гематологические показатели и неспецифическую резистентность эмбриона и птицы в постнатальный период развития.

Научная новизна работы. Исследовано влияние 9-ти различных доз и режимов прединкубационного лазерного облучения яиц на вывод и сохранность цыплят (при разном уровне этих показателей в контроле), на производственные показатели кур-несушек. Определен оптимальный режим прединкубационного лазерного облучения яиц кросса "Беларусь-9".

Впервые исследовано содержание комплексов трехвалентного железа и других парамагнитных центров в желтке инкубируемого куриного яйца и влияние на эти показатели эффективных режимов лазерного воздействия. Показано влияние лазерного излучения на кинетику электрохимического состояния структур инкубируемого яйца.

Впервые исследовано влияние эффективных режимов лазерного облучения инкубационных яиц на содержание свободных радикалов, окисленной формы цитохрома P-450 и других парамагнитных центров в печени развивающихся эмбриона и цыпленка, дана оценка состояния энергетической и детоксицирующей систем печени эмбриона и цыпленка после лазерного облучения инкубационных яиц.

Показано влияние прединкубационного лазерного облучения

яиц на гематологические показатели и неспецифическую резистентность эмбриона и цыпленка в процессе развития.

На основании полученных данных предложены возможные механизмы стимулирующего действия лазерного облучения инкубационных яиц на эмбриональное и постэмбриональное развитие кур.

Практическая ценность работы. Определен оптимальный режим и разработана технология прединкубационного лазерного облучения куриных яиц кросса "Беларусь-9", достоверно повышающие вывод и сохранность цыплят. Дано физиологическое обоснование целесообразности использования предлагаемого режима облучения в практике промышленного птицеводства. Показана экономическая эффективность лазерного облучения инкубационных куриных яиц.

Апробация работы. Основные результаты работы доложены на 2-ой республиканской научно-производственной конференции молодых ученых и специалистов (Харьков, 1986), на Научно-производственном совещании "Биоэнергетика — народному хозяйству" (Алма-Ата, 1988), Научно-технической конференции с международным участием "Проблемы промышленного производства яиц" (Варна, 1988), Всесоюзной конференции "Физиология продуктивных животных — решению Продовольственной программы СССР" (Тарту, 1989), Всесоюзной конференции "Магнитный резонанс в биологии и медицине" (Звенигород, 1990), 2-ой межвузовской научно-методической конференции по программе "Птица" (Симферополь, 1990), Республиканской научно-практической конференции "Научное обеспечение агропромышленного комплекса УССР" (Белая Церковь, 1990), Республиканской научно-технической конференции "Ветеринарная медицина: экономические, социальные и экологические проблемы" (Харьков, 1990), ежегодных итоговых научных конференциях профессорско-преподавательского состава Белоцерковского сельхозинститута (1986—1990).

Реализация результатов исследований. Результаты работы внедрены в племптицесовхозе "Кожуховский" Киевской области, а также используются в учебном процессе на кафедрах мелкого животноводства и физики Белоцерковского сельхозинститута.

Публикации. Материалы диссертации опубликованы в 9 научных работах.

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 144 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследований, результатов исследований, анализа полученных результатов, выводов, рекомендаций производству и списка литературы.

Работа содержит 20 таблиц, 9 рисунков. Список литературы включает 211 источников, в том числе 37 иностранных.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в племптицесовхозе "Кожуховский" Киевской области, на кафедре физики Белоцерковского сельхозинститута и в отделе биофизики Института проблем онкологии АН УССР. Материалом для исследований служили инкубационные яйца и куры кросса "Беларусь-9". Для формирования опытных и контрольных групп отбирали инкубационные яйца по принципу аналогов. Инкубацию проводили в инкубаторах "Универсал-55" в стандартном производственном режиме. Молодняк выращивали в одноярусных клеточных батареях БГО-140, кур-несушек содержали в двухярусных батареях КБР-2 в аналогичных условиях кормления (по нормам ВНИТИП) и содержания для птицы опытных и контрольных групп.

Инкубационные яйца опытных групп за 24 часа до закладки на инкубацию подвергали воздействию излучения ГНЛ. В качестве источников излучения использовали гелий-неоновые лазеры ЛГН-111 с длиной световой волны 633 нм и максимальной мощностью луча 25 мВт. Для получения расфокусированного излучения использовали системы рассеивающих линз.

Исследовали эффективность влияния 9-ти различных режимов лазерного облучения инкубационных яиц на их выводимость, вывод и качество суточного молодняка. Диапазон исследованных доз энергии лазерного облучения при этом составил 0,1-150 мДж. Изучали влияние различных режимов лазерного облучения инкубационных яиц на сохранность 30-суточного молодняка. Исследовали динамику живой массы цыплят и яйценоскость кур-несушек, полученных из обработанных лазерным излучением инкубационных яиц. В ходе исследований было проинкубировано более 50 тыс. яиц и проанализировано выращивание более 12 тыс. цыплят.

При оценке физиологического состояния и исследования различных показателей метаболизма кур в эмбриогенезе и в постэмбриональный период использовали режим лазерного облучения инкубационных яиц, оказавший наиболее выраженный эффект по влиянию на вывод и качество цыплят (доза облучения - 6 мДж). При этом исследовали 226 инкубационных яиц, 82 эмбриона и 56 цыплят разных сроков развития.

Электрохимическое состояние структур инкубируемого яйца исследовали методом импедансометрии. Импеданс яйца (полное электрическое сопротивление переменному току) определяли резонансным методом. При этом использовали измеритель добротности VM 560 фирмы "Tesla" при частоте переменного тока 120 кГц.

Содержание комплексов трехвалентного железа и других парамагнитных центров в желтке инкубируемого яйца определили методом электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) (Е.К. Завойский, 1945; Л.А.Блюменфельд, 1958; Д.Инграм, 1972; Н.М.Эмануэль, Р.Е.Кавецкий, Б.Н.Тарусов, Е.П.Сидорик, 1976 и др.). Метод ЭПР был также использован для определения содержания свободных радикалов, окисленной формы цитохрома P-450 и других метаболических парамагнитных центров в печени эмбриона и цыпленка. Запись спектров ЭПР желтка и печени проводили на радиоспектрометре ER-9 фирмы "Carl Zeiss" при низкотемпературной стабилизации в жидком азоте (77 К).

Для определения показателей крови эмбриона и цыпленка использовали общепринятые методы: количество гемоглобина определяли фотокалометрически (Г.В.Дервиз, А.И.Воробьев, 1959), количество эритроцитов — путем подсчета в камере Горяева, общее количество белка в сыворотке — при помощи рефрактометра, определение белковых фракций сыворотки проводили нефелометрическим методом, содержание лизоцима в сыворотке определяли турбодиметрическим методом по Д.Г.Дорофейчуку (1963) в модификации Б.Ф. Бессарабова и др. (1978).

Токсико-биологическую оценку мяса кур, полученных из обработанных излучением инкубационных яиц, проводили микрометодом с использованием культуры *Tetrahymena pyriformis* (П.В.Микитюк, 1987).

Результаты исследований биометрически обрабатывали.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Влияние излучения ГНЛ на выводимость яиц, вывод и качество суточных цыплят, оптимальный режим лазерного воздействия. Установлено, что излучение ГНЛ положительно влияет на выводимость яиц, вывод цыплят и их кондиционность в широком диапазоне доз и режимов лазерного воздействия. При использовании нерасфокусированного лазерного излучения мощностью 1,5 и 15 мВт и временных воздействий 1 и 10 с более выраженное влияние оказали режимы облучения с минимальной мощностью луча. При этом выводимость яиц повысилась на 0,94 — 1,41% и выход кондиционных цыплят — на 1,05 — 1,18% по сравнению с контролем. В опытных группах отмечена достоверная стимуляция эмбрионального развития кур на ранних стадиях — количество отходов инкубации по категории "кровяное кольцо" в них было в 1,6 — 2,6 раза меньше, чем в контрольной группе ($P < 0,05 - 0,001$). При использовании

Таблица 1

Влияние расфокусированного лазерного излучения на вывод и качество цыплят

Показатели	Группы					
	1	2	3	4	5	6
Режим облучения, P /мВт/ x t /с/	0,1 x 1	1 x 1	0,1 x 60	1 x 60	2" x 0,1	контроль
Доза облучения, мДж	0,1	1	6	60	0,2	
Проинкубировано яиц, шт.	2706	2678	2657	2694	1774	2693
Неоплодотворенные, %	2,88	2,80	3,39	2,82	2,71	2,53
Кровяные кольца, %	1,66	1,94	1,81	1,56	1,07	1,63
Замершие, %	3,51	5,26	2,67**	4,01	4,11	4,12
Здохлики, %	1,74**	3,14	1,51**	1,89	2,14*	2,93
Получено цыплят, %	90,21	87,08	90,63*	89,71	89,97	88,79
Из них кондиционных, %	89,21*	85,40	90,06**	88,20	88,67	87,30
Выводимость яиц, %	92,88**	89,59	93,81***	92,47	92,47	91,09
Выход конд.цыплят от оплод.яиц, %	91,86**	87,86*	93,22***	90,76	91,14	89,56
Разница с контролем:						
выводимость яиц, %	+1,79	-1,50	+2,72	+1,23	+1,38	
выход конд.цыплят от оплод.яиц, %	+2,30	-1,70	+3,66	+1,20	+1,58	

* - излучение с нарушенной когерентностью /суммарное от трех лазеров/

" - нерасфокусированное лазерное излучение

* - P < 0,05; ** - P < 0,01; *** - P < 0,001

расфокусированного лазерного излучения (мощностью 0,1 и 1 мВт на яйцо) и излучения с нарушенной когерентностью (суммарное излучение от трех источников) (табл.1) максимальный стимулирующий эффект на эмбриогенез кур оказал режим воздействия, при котором сохраняется когерентность излучения и используется максимальное время облучения. Это было воздействие расфокусированным лазерным излучением мощностью 0,1 мВт на одно яйцо при времени облучения — 60 с (доза облучения — 6 мДж). Выводимость яиц при этом повысилась на 2,72% ($P < 0,001$) и выход кондиционных цыплят (от оплодотворенных яиц) — на 3,66% ($P < 0,001$) по сравнению с контролем. Стимуляция эмбриогенеза при таком режиме воздействия выразилась в достоверном ($P < 0,01$) уменьшении эмбрионов, погибших во второй половине инкубации — "замерших" и "зедохликов".

Отметим, что данный режим облучения удобен при конвейерной подаче яиц в цех инкубации, т.к. позволяет облучать яйцо непосредственно в лотках на конвейере. Поэтому данный режим был признан нами оптимальным.

Излучение с нарушенной когерентностью (суммарное расфокусированное излучение от трех лазерных источников) при времени воздействия 1 с достоверно ($P < 0,05$) уменьшало выход кондиционных цыплят на 1,70% и выводимость яиц — на 1,50%. Это, вероятно, свидетельствует о важной роли когерентности излучения для достижения положительных эффектов при лазерном облучении инкубационных яиц. При воздействии этого же излучения на инкубационное яйцо в течении 60 с отмечена тенденция к увеличению выводимости яиц и вывода цыплят. Возможно, при малых временных воздействиях первостепенное значение имеет структура излучения, а при более длительных воздействиях начинают работать

фотохимические механизмы реализации эффекта.

Положительное влияние лазерного излучения на выводимость яиц зависело от их исходных инкубационных качеств и при более низкой выводимости яиц в контроле увеличение выводимости в группах-аналогах после лазерного воздействия было более выражено. Так, при выводимости яиц в контроле 77,76%, увеличение выводимости после облучения их дозой 6 мДж составило 6,20% ($P < 0,001$).

Сохранность 30-суточных цыплят, полученных из обработанных лазерным излучением инкубационных яиц. Режимы лазерного воздействия, достоверно повысившие выводимость яиц и выход кондиционных цыплят, оказали положительное влияние и на сохранность 30-суточного молодняка. При сохранности молодняка в контроле 95,44% сохранность цыплят, полученных из обработанных излучением ГНЛ инкубационных яиц была на 1,25–2,18% выше. Отмечена корреляция ($r = 0,60$) между эффективностью режимов лазерного воздействия по их влиянию на выводимость

яиц и сохранность 30-суточных цыплят. Опыты на фоне пониженной сохранности молодняка показали, что при этом эффект лазерного облучения инкубационных яиц возрастает. Так, при сохранности 30-суточных цыплят в контрольных группах 90,82% и 70,16%, сохранность опытного молодняка соответствующих групп-аналогов составила 93,58% и 82,28%, что было на 2,76 и 12,12% ($P < 0,001$) выше контроля (при этом использовали дозу лазерной энергии 6 мДж в соответствующем режиме воздействия).

Динамика живой массы цыплят и яйценоскость кур-несушек, полученных из обработанных лазерным излучением инкубационных яиц. Живая масса суточных и 30-суточных цыплят контрольной и опытной (дозы облучения яиц — 6 мДж) групп существенно не отличались. Начиная с 60-х суток развития птица опытной группы превосходила контроль по этому показателю на 2,3—6,2% ($P \geq 0,05$). Разница сохранялась и в 330-суточном возрасте. Существенно, что масса 150-суточных кур-молодок опытной группы лучше соответствовала стандарту кросса, чем контрольная.

Яйценоскость кур-несушек, полученных из облученных яиц, существенно не отличалась от контроля. Это свидетельствует о том, что используемые режимы лазерного облучения инкубационных яиц не оказывают заметного влияния на продуктивные показатели кур яичного кросса. Вместе с тем не отмечено каких-либо отрицательных последствий прединкубационного лазерного облучения яиц в отдаленные периоды развития птицы.

Электрохимическое состояние структур инкубируемого яйца после лазерного облучения оценивали по величине импеданса. Резкое возрастание величины импеданса инкубируемых яиц в опытных и контрольных группах в первые трое суток (рис.1) свидетельствует об интенсивном связывании свободных заряженных частиц (ионов, ион-радикалов) в системе инкубируемого яйца в этот период. Вероятно, это обусловлено переходом ионов из белковой оболочки яйца в желток и структуры развивающегося эмбриона, т.к. известно, что основная часть свободных носителей заряда в инкубационном яйце сконцентрирована в белковой оболочке (В.В.Рольник, 1968). На 4-6-е сутки инкубации в группах облученных яиц наблюдается повышение величины импеданса на 40-55% по сравнению с контролем ($P < 0,05 - 0,001$), что, вероятно, свидетельствует об активизации под действием лазерного излучения процессов транспорта ионов из белковой оболочки в другие структуры инкубируемого яйца и более интенсивном связывании их там в ходе метаболических реакций.

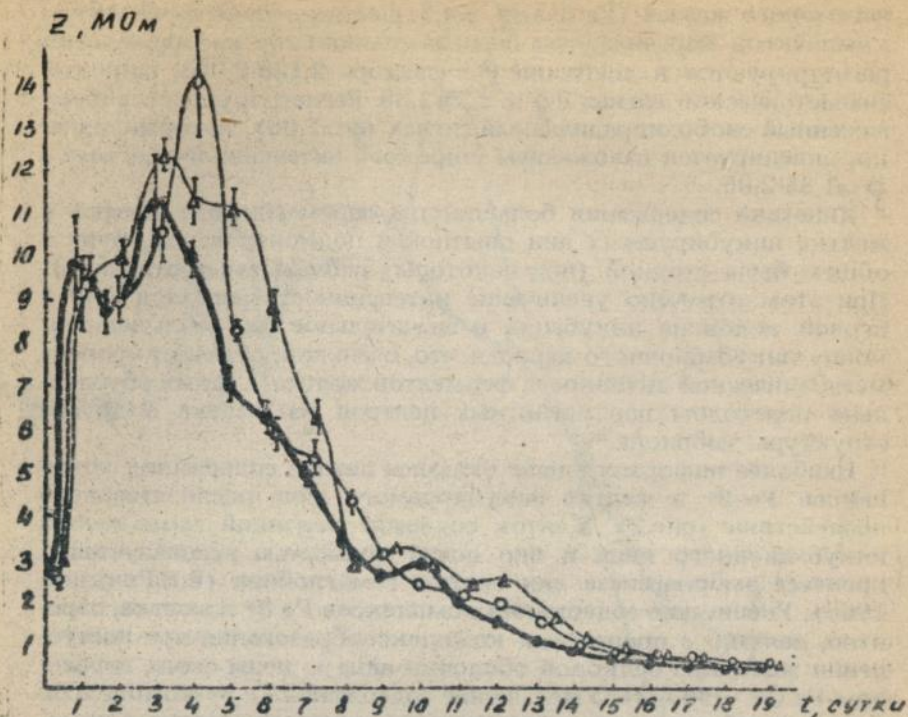


Рис.1. Изменение импеданса (Z) инкубируемого куриного яйца после лазерного воздействия:
 ● — контроль, ○ — доза облучения 6 мДж,
 △ — доза облучения 0,2 мДж

Наблюдаемое затем падение величины импеданса в опытных и контрольных группах яиц, вероятно, обусловлено процессами эмбрионального энергообмена, приводящими к появлению новых свободных заряженных частиц в системе. Достоверное превышение величины импеданса инкубируемых яиц опытных групп над контролем на 9-е, 12-е сутки инкубации, возможно, свидетельствует о большей выраженности синтетических процессов в них в этот период.

Содержание комплексов трехвалентного железа и других парамагнитных центров в желтке инкубируемого яйца после лазерного воздействия. В желтке инкубируемого яйца нами зарегистрировано ряд сигналов ЭПР. Это сигнал комплексов трехвалентного

негемового железа (Fe^{3+}) с $g = 4,3$, шестикомпонентный сигнал комплексов марганца, три первые компоненты которого четко регистрируются в диапазоне g -фактора 2,138-2,003, широкий симметрический сигнал с $g = 2,25-2,30$. Регистрируется слабо выраженный свободнорадикальный сигнал ($g = 2,00$), который, однако, дивелируется наложением широкого интенсивного сигнала с $g = 1,85-2,05$.

Кинетика содержания большинства парамагнитных центров в желтке инкубируемых яиц опытной и контрольной групп в общем была сходной (при некоторых наблюдаемых отличиях). При этом отмечено увеличение интенсивности сигналов ЭПР в первой половине инкубации и значительное их уменьшение к концу инкубационного периода, что, очевидно, отражает уровень метаболической активности ферментов желтка, а также обусловлено переходом парамагнитных центров из желтка в другие структуры эмбриона.

Наиболее информативным оказался анализ содержания комплексов Fe^{3+} в желтке инкубируемого яйца после лазерного воздействия (рис.2). Желток содержит основной запас железа инкубационного яйца и оно почти полностью используется в процессе эмбриогенеза для синтеза гемоглобина (В.В.Рольник, 1968). Увеличение содержания комплексов Fe^{3+} в желтке, вероятно, связано с процессами комплексообразования при поступлении железа из белковой оболочки яйца и, возможно, переходом $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$. Уменьшение содержания Fe^{3+} -комплексов в желтке обусловлено поступлением железа из желтка в гемоглобсинтезирующие системы эмбриона. Изменение кинетики содержания комплексов Fe^{3+} в желтке инкубируемого яйца после лазерного воздействия свидетельствует о более раннем и более выраженном по сравнению с контролем комплексообразовании Fe^{3+} -структур на 4-е, 11-е сутки инкубации и интенсивном переходе железа из желтка в гемоглобсинтезирующие структуры эмбриона на 6-е, 12-17-е сутки инкубации. Вероятно, это обусловлено активирующим действием лазерного излучения на системы комплексообразования и транспорта железа в структурах желтка и эмбриона.

Состояние энергетической и детоксицирующей систем печени эмбриона и выпленка после воздействия лазерного излучения на инкубационное яйцо оценивали по содержанию свободных радикалов (СР) и окисленной формы цитохрома P-450 микросом, определяемых методом ЭПР. Свободнорадикальный сигнал ЭПР ($g = 2,00$) обусловлен в основном флавинами, коэнзимом Q и другими молекулярными переносчиками электронов в митохондриях клетки, находящимися в семихинонной форме, и его величина отражает уровень энергетического метаболизма тканей (О.Н.Бржевецкая и др., 1967; S.I. Wyard, 1968;

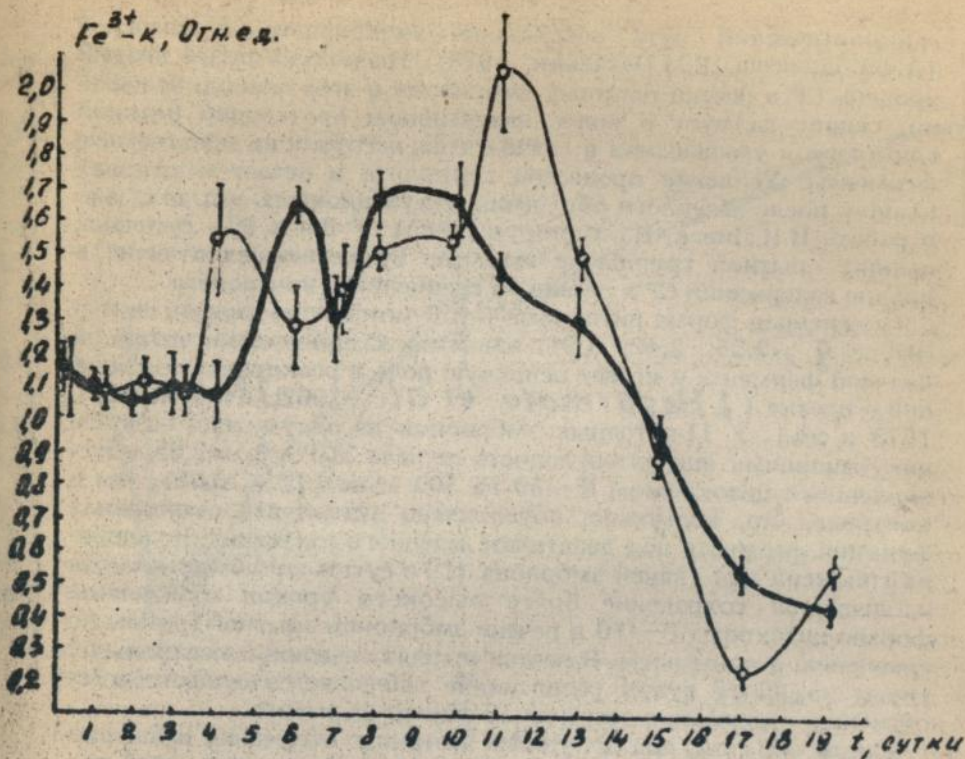


Рис.2. Содержание комплексов трехвалентного железа в желтке инкубируемого куриного яйца после лазерного воздействия: ● — контроль, ○ — облучение дозой 6 мДж

1969 и др.). Уровень СР в печени 13–15-суточных эмбрионов из облученных лазером яиц на 13–20% выше, чем в контроле (рис.3), что, вероятно, свидетельствует о некоторой активации энергетического метаболизма печени эмбриона в этот период под действием лазерного излучения. Резкое падение содержания СР в печени 17–19-суточных эмбрионов в опытной и контрольной группах, вероятно, обусловлено снижением эффективности функционирования ферментов биологического окисления в условиях гипоксии для тканей эмбриона перед вылуплением и переходом печени на

гликолитический путь обеспечения метаболической энергией (А.Ф.Головачев, Е.М.Надальяк, 1973). Несколько более низкий уровень СР в печени опытных эмбрионов в этот период, возможно, свидетельствует о более интенсивном протекании реакций гликолиза и уменьшении в связи с этим нагрузок на дыхательные ферменты. Усиление процессов гликолиза в печени и мышцах цыплят после лазерного облучения инкубационных яиц показано в работе И.И.Ливак, В.С.Скворук (1985). У 30- и 90-суточных цыплят опытной группы не отмечено существенных отличий в уровне содержания СР в печени по сравнению с контролем.

Оксисленная форма цитохрома Р-450 микросом, дающая сигнал ЭПР с $g = 2,25; 2,42; 1,91$, является каталитически активной формой фермента и играет основную роль в реакциях детоксикации в клетке (I Hashimoto et al., 1962; I Kelsach et al., 1973 и др.). У 11-суточных эмбрионов из облученных лазером инкубационных яиц интенсивность сигнала ЭПР с $g = 2,25$, обусловленного цитохромом Р-450 на 50% выше ($P < 0,05$), чем в контроле, что, возможно, обусловлено активацией оксидазных функций фермента под действием лазерного излучения. В условиях гипоксии для тканей эмбриона (19-е сутки инкубации) также наблюдается сохранение более высокого уровня окисленной формы цитохрома Р-450 в печени эмбрионов опытной группы по сравнению с контролем. В печени цыплят опытной и контрольной групп до 90-ых суток развития не наблюдается существенных отличий в содержании окисленной формы фермента.

Таким образом, под действием лазерного облучения наблюдается некоторая активация энергетической и детоксицирующей систем печени эмбрионов и не отмечено существенных отличий от физиологической нормы в их функционировании в постнатальный период развития птицы.

Показатели крови эмбрионов и цыплят после лазерного облучения инкубационных яиц. Анализ гематологических показателей (табл.2) выявил достоверное положительное влияние лазерного облучения инкубационных яиц на уровень гемоглобина крови эмбрионов и цыплят. Так, количество гемоглобина в крови 19-суточных эмбрионов опытной группы было на 15,7% ($P < 0,01$), у суточного молодняка — на 14,4% ($P < 0,01$), у 30-90-суточных цыплят — на 6,8-13,1% выше, чем в контроле. Количество эритроцитов у 19-суточных эмбрионов, суточных и 90-суточных цыплят опытной группы было на 9,7-11,9% выше, чем в контроле. У кур опытной группы возрастает также среднее содержание гемоглобина в эритроците (на 5,5-14%). Наряду с этим в сыворотке крови 1- и 30-суточных цыплят из облученных лазером яиц наблюдается увеличение содержания β -глобулиновой фракции

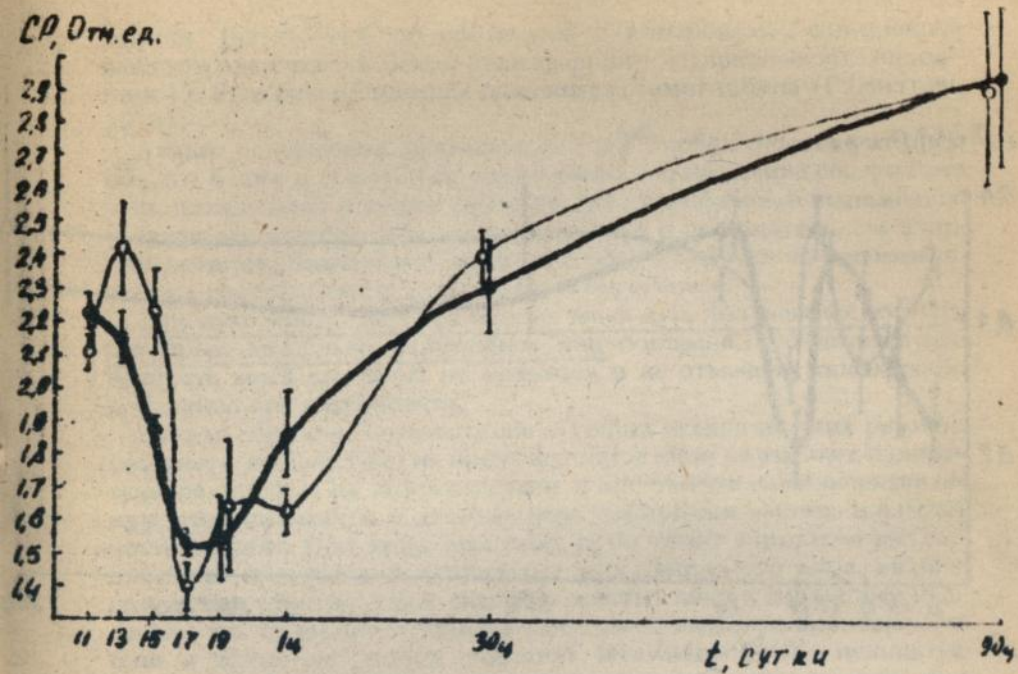


Рис.3. Интенсивность свободнорадикального сигнала ЭПР в печени эмбриона и цыпленка после лазерного облучения: инкубационных яиц: ● — контроль, ○ — облучение дозов 6 мДж

и П-450, D_{тн} е.в.

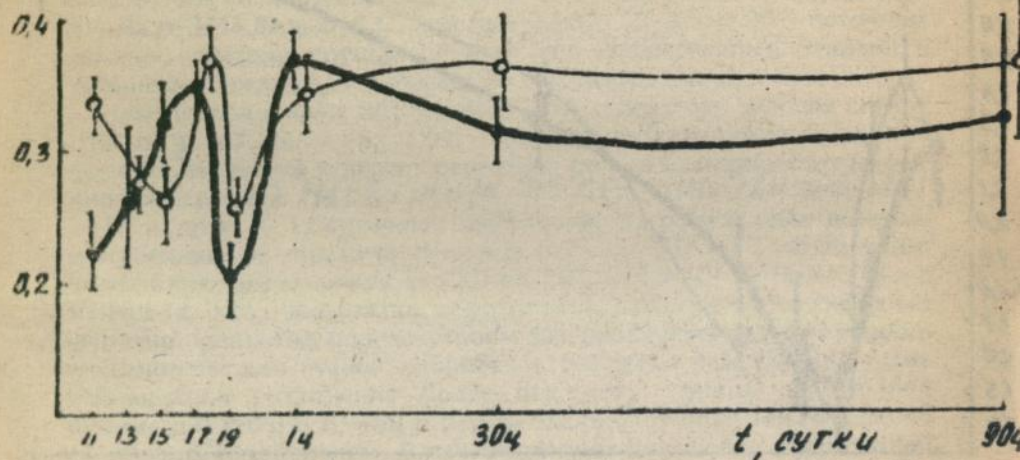


Рис.4 Содержание окисленной формы цитохрома P-450 в печени эмбриона и цыпленка после лазерного облучения инкубационных яиц: ● — контроль, ○ — облучение дозой 6 мДж

белков (на 8,3-41% по сравнению с контролем), содержащей железотранспортный белок трансферрин — специфический поставщик Fe 3+ к ретикулоцитам для синтеза гемоглобина (Г.Эйхгорн, 1978).

Анализ содержания лизоцима, α — и γ — глобулиновых фракций, общего белка в сыворотке крови выявил повышение содержания этих показателей у птицы опытной группы, особенно выраженное у суточных цыплят. Это свидетельствует о положительном влиянии прединкубационного лазерного облучения яиц на неспецифическую резистентность кур в раннем онтогенезе.

Токсико—биологическая оценка мяса кур, полученных из обработанных лазерным излучением яиц показала, что питательная ценность мяса при этом не меняется и не отмечено каких—либо признаков его токсичности.

Таким образом, оптимальные в наших исследованиях режимы лазерного воздействия на инкубационное яйцо оказывает положительное влияние на эмбриональное и постэмбриональное развитие кур, что выражается в достоверном увеличении вывода и сохранности цыплят. При этом, вероятно, происходит ускорение метаболических процессов в структурах инкубируемого яйца, активация железотранспортных систем в желтке яйца и организме цыпленка, что приводит к устойчивому увеличению уровня гемоглобина в крови эмбрионов и цыплят. Излучение ГНЛ в используемом режиме оказывает положительное воздействие на состояние энергетической и детоксицирующей систем печени эмбриона, положительно влияет на неспецифическую резистентность цыпленка.

Таблица 2

Показатели крови эмбрионов и цыплят после лазерного облучения инкубационных яиц

/ $M \pm m$, $n = 7$ /

Показатели	19-суточные эмбрионы		1-суточные цыплята		30-суточные цыплята		90-суточные цыплята	
	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль
Гемоглобин, г/100мл	12,5±0,4**	10,8±0,3	11,9±0,4**	10,4±0,3	14,2±0,4	13,3±0,4	15,5±0,4***	13,7±0,3
Эритроциты, млн./мм ³	2,60±0,13	2,37±0,11	2,91±0,19	2,61±0,16	2,40±0,15	2,37±0,10	2,62±0,26	2,35±0,09
Лизоцим, мкг/мл			8,26±0,55	7,25±0,45	5,50±1,00	6,00±0,70	3,80±0,60	3,80±0,90
Альбумины, г/100мл			1,89±0,14	1,79±0,06	1,97±0,07	1,93±0,07	1,93±0,16	1,84±0,07
Δ -глобулины, г/100 мл			0,60±0,08*	0,41±0,02	0,62±0,03	0,57±0,06	0,92±0,16	0,76±0,09
β -глобулины, г/100 мл			0,51±0,04	0,47±0,02	0,31±0,08	0,22±0,05	0,51±0,06	0,47±0,04
γ -глобулины, г/100 мл			0,74±0,06	0,65±0,03	0,49±0,09	0,47±0,09	1,38±0,07	1,55±0,06

* - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$

ВЫВОДЫ

1. Положительное влияние излучения ГНЛ на эмбриогенез кур и результаты инкубации зависит от режима сочетания мощности излучения и времени воздействия, от когерентности, и в меньшей степени от абсолютной величины дозы лазерной энергии, получаемой инкубационным яйцом.

2. Оптимальным режимом лазерного облучения инкубационных куриных яиц кросса "Беларусь-9" является воздействие расфокусированного излучения ГНЛ при мощности 0,1 мВт на яйцо в течение 60 с (доза облучения 6 мДж).

3. Облучение инкубационных куриных яиц в оптимальном режиме лазерного воздействия достоверно уменьшает отходы инкубации, увеличивает выводимость яиц на 2,72–6,20% ($P < 0,001$) и выход кондиционных цыплят от оплодотворенных яиц на 3,66–6,91% ($P < 0,001$) по сравнению с контролем. Выраженность эффекта зависит от уровня этих показателей в контроле.

4. Прединкубационное облучение куриных яиц кросса "Беларусь-9" дозой 6 мДж (в используемом режиме) повышает сохранность 30-суточных цыплят на 1,25% ($P > 0,05$) при сохранности в контрольной группе — 95,44%. На фоне пониженной сохранности молодняка лазерное облучение инкубационных яиц приводит к достоверному ($P < 0,001$) увеличению этого показателя на 12,12%.

5. Лазерное облучение инкубационных куриных яиц приводит к увеличению их импеданса на 40–55% по сравнению с контролем на 4–6-е сутки инкубации, что, вероятно, обусловлено более интенсивным связыванием диссоциированных ионов в ходе метаболических процессов эмбриогенеза.

6. Воздействие излучения ГНЛ на инкубационное куриное яйцо приводит к достоверному изменению кинетики содержания комплексов трехвалентного железа в желтке инкубируемого яйца, что, вероятно, обусловлено действием лазерного излучения на процессы транспорта железа из желтка к гемоглобинсинтезирующим системам развивающегося эмбриона.

7. Прединкубационное лазерное облучение куриных яиц дозой 6 мДж обладает выраженным гемопозстимулирующим действием, которое проявляется в эмбриогенезе и на протяжении длительного периода онтогенеза кур. Уровень гемоглобина крови у 19-суточных эмбрионов из облученных яиц был на 15,7%

($P < 0,01$), у суточного молодняка и 30-90-суточных цыплят — на 6,8–14,4% выше, чем в контроле.

8. Излучение ГНЛ в дозе 6 мДж на инкубационное яйцо оказывает выраженное влияние на состояние естественной резистентности молодняка, что выражается в увеличении содержания лизоцима, α — и γ -глобулина, общего белка в сыворотке крови суточных цыплят из облученных яиц, улучшении их гематологических показателей по сравнению с контролем, увеличении сохранности месячного молодняка.

9. Излучение ГНЛ в используемом режиме воздействия оказывает положительное влияние на состояние энергетической и детоксифицирующей систем печени эмбриона и не вызывает существенных изменений в их функционировании у птицы постнатального периода развития, что свидетельствует о физиологичности используемого режима лазерного воздействия.

10. Токсико-биологическая экспертиза мяса птицы, полученной из облученных лазером инкубационных яиц, не обнаружила снижения его питательной ценности и каких-либо признаков токсичности.

11. Прединкубационное облучение куриных яиц кросса "Беларусь-9" расфокусированным излучением ГНЛ мощностью 0,1 мВт на яйцо в течение 60 с позволяет в условиях производства получать дополнительно 34 цыпленка на каждую 1000 проинкубированных яиц (при выходе в контроле 85,62%), что дает дополнительную прибыль 7,1 руб. на 1000 проинкубированных яиц.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Целесообразно использование прединкубационного облучения куриных яиц кросса "Беларусь-9" расфокусированным излучением гелий-неонового лазера (λ — 633 нм) мощностью 0,1 мВт на яйцо в течение 60 с для повышения выводимости яиц, выхода кондиционных цыплят и сохранности молодняка.

Разработанный способ лазерного облучения может быть использован в инкубаториях при обычной и конвейерной системах подачи инкубационных яиц в лотках.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Влияние излучения гелий-неонового лазера на активность ферментативных систем куриного эмбриона // Вклад молодых ученых Украины в интенсификацию сельскохозяйственного производства. Тез. докл. 2-й республ. научн.-производ. конф. — Харьков, 1986. — С.144—145 (соавторы Непочатенко В.А., Розумнюк В.Т., Шевченко Р.Л.).
2. Влияние прединкубационного облучения яиц лазером на эмбриональное и постэмбриональное развитие цыплят // Науч.—техн. конф. с междунар. участием "Проблемы промышленного производства яиц". — Варна, 1988. — С.66 (соавторы Розумнюк В.Т., Попов А.А.).
3. Кинетика парамагнитных центров в различных структурах развивающегося куриного эмбриона // УШ Всесоюзн. конф. "Магнитный резонанс в биологии и медицине". Тез. докл. — Звенигород, 1990. — С.22 (соавторы Розумнюк В.Т., Корчевая Л.М., Сидорик Е.П.).
4. Влияние излучения гелий-неонового лазера на содержание железо-серных центров в структурах развивающегося куриного эмбриона // УШ Всесоюзн. конф. "Магнитный резонанс в биологии и медицине". Тез. докл. — Звенигород, 1990. — С.47 (соавторы Розумнюк В.Т., Корчевая Л.М., Широков И.В., Сидорик Е.П.).
5. Використання випромінювання гелій-неонового лазера для обробки курячих яєць перед інкубацією // Наукове забезпечення агропромислового комплексу УРСР. Тези доповідей республ.наук.—практ. конф. — Біла Церква, 1990. — С.109—111 (соавтор Розумнюк В.Т.).
6. Зміна Імпедансу курячих яєць в процесі інкубації після лазерного опромінення // Наукове забезпечення агропромислового комплексу УРСР. Тези доповідей республ.наук.—практ. конф. — Біла Церква, 1990. — С.78—80 (соавтори Рубан А.В., Сафонова Л.Д., Шевченко Р.Л.).
7. Фотостимуляція ембрионального і постембрионального розвитку кур излучением гелий-неонового лазера // Ветеринарная медицина: экономические, социальные и экологические проблемы. Тез. докл. Республ. конф. — Харьков, 1990. — С.235 (соавторы Розумнюк В.Т., Рубан А.В., Сафонова Л.Д., Шевченко Р.Л., Непочатенко В.А.).

8. Обработка инкубационных куриных яиц расфокусированным излучением гелий-неонового лазера /Киевский научно-информационный и посреднический центр ИМЭКС, информ. листок № 002-91. — Киев, 1991. — 4с. (соавтор Розумнюк В.Т.).

9. Применение метода ЭПР для контроля физиологического состояния кур, полученных из обработанных лазером инкубационных яиц // Киевский научно-информационный и посреднический центр ИМЭКС, информ. листок № 001-91. — Киев, 1991. — 4 с. (соавторы Розумнюк В.Т., Сидорик Е.П., Корчевая Л.М.).



ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

АКАДЕМИИ НАУК СССР

№ _____

УДК 655.336:328.771.987

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭКОНОМИКА»

ТЕХНОЛОГИЯ ИСПОЛНЕНИЯ ТИПОВЫХ РАБОТ НАУЧНЫМ СПОСОБОМ

Составитель: А. А. ...
Издательство «Экономика»

Автор-составитель:

Институт экономики АН СССР
Москва

Москва — 1981

466903

#B 25.493
AB 25.493

200000

8/2