

УДК 636,5;5.088

UDC 636.5, 5.088

**ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПТИЦЫ К ПУЛЛОРОЗУ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЛУЧИСТОЙ ЭНЕРГИИ**

**ENHANCING THE STABILITY OF THE BIRDS TO PULLOROZU INFLUENCE OF RADIANT ENERGY**

Тохтиев Тотраз Аликович  
к.с.-х.н., доцент

Tohtiev Totraz Alikovich  
Cand.Agr.Sci., associate professor

Мамукаев Матвей Николаевич – заслуженный деятель науки РСО-Алания, д.с.-х.н., профессор

Mamukaev Matvey Nikolayevich  
Honored Worker of Science of the Republic of North Ossetia-Alania, Dr.Sci.Agr., professor

Арсатов Вадим Анатольевич  
к.б.н., доцент

Arsagov Vadim Anatolievich  
Cand.Agr.Sci., associate professor

Машенцева Дарья Валерьевна  
студент 4 курса факультета ветмедицины и ветсанэкспертизы  
*Горский государственный аграрный университет, г.Владикавказ, Россия*

Mashentseva Daria Valerievna  
student of the 4<sup>th</sup> year of the Faculty of veterinary medicine and veterinary sanitary inspection  
*Gorsky State Agrarian University, Vladikavkaz, Russia*

В статье приводятся материалы исследований жизнеспособности цыплят-бройлеров в неблагоприятном очаге по пуллорозу при воздействии на эмбрионы и суточных цыплят лучистой энергией, результаты содержания и активности лизоцима, бактерицидной активности лизоцима сыворотки крови относительно тест культуры, общей жизнеспособности и выживаемости птицы при пуллорозе в неблагоприятном очаге

The article presents the research materials of viability of broiler chickens in bad conditions with pullorosis when exposed embryos and day-old chicks to radiant energy, the results of the content and lysozyme activity, bactericidal activity of serum lysozyme in relation to the test culture, the overall viability and survival of the birds in pullorosis in bad conditions

Ключевые слова: ЛУЧИСТАЯ ЭНЕРГИЯ, ЭМБРИОНЫ, ЦЫПЛЯТА-БРОЙЛЕРЫ, ЛИЗОЦИМ, ТЕСТ КУЛЬТУРЫ, ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ, ЛЕТАЛЬНОСТЬ, РЕАКЦИЯ АГГЛЮТИНАЦИИ

Keywords: RADIANT ENERGY, EMBRYOS, CHICKENS-BROYLERS, LYSOZYME, TEST OF VARIETY, MORBIDITY, MORTALITY, AGGLUTINATION

**Введение:**

Мясо и мясопродукты являются высокоценными продуктами питания человека, что связано с высокой необходимостью в обеспечении потребностей организма белками животного происхождения а также жирами, углеводами, витаминами и макро- и микроэлементами.

Из продуктов животного происхождения мясо птицы и яйца занимают одно из ведущих мест в обеспечении полноценного питания. В начале 2000 годов на душу населения производство мяса птицы составило 6,7 кг., яиц 244 шт. в то время как в развитых странах производство мяса птицы на душу населения составляет от 20 до 50 кг.

В связи со сложившейся обстановкой наряду с селекционной работой в птицеводстве с целью выведения высокопродуктивных кроссов птицы, организацией полноценного кормления, созданием комфортных условий окружающей среды, актуальным является разработка современных технологий, обеспечивающие реализацию высоких производственных показателей без повышения себестоимости продукции.

Общеизвестно, что реализация высоких продуктивных качеств птицы возможно лишь при создании благополучных стад птицы относительно болезней, как заразной, так и незаразной этиологии.

Среди болезней птицы пуллороз – является одним из распространенных нозологических единиц, наносящий огромный экономический ущерб, в связи с чем поиск средств и методов повышения жизнеспособности птицы к пуллорозу является актуальной проблемой ветеринарной науки.

Для повышения жизнеспособности цыплят-бройлеров в практике птицеводства применяется целый ряд методов, однако применение энергии кванта света с целью повышения жизнеспособности к пуллорозу, по нашему мнению является актуальной.

Использование лучистой энергии в различных областях биологии, медицине и ветеринарной практике нашло широкое применение [9;4;1;8;2;5;6]

Исследованиями ряда авторов [7;2], установлено, что светолазерные воздействия повышают жизнеспособность птицы в онтогенезе. В этой связи большой научно практический интерес представляет изучение влияния лучистой энергии на жизнеспособность цыплят-бройлеров контактирующей с возбудителем пуллороза птиц *Salmonell pullorosum* в условиях неблагополучного хозяйства.

## Материал и методика исследований:

Исследования проводились на кафедре инфекционных и инвазионных болезней животных, экспериментальная часть - в условиях бройлерной птицефабрики «Северо-Осетинская», неблагополучного по пуллорозу. Для исследований формировались 5 групп инкубационных яиц – аналогов по 144, из которых 1 группа служила контролем, 2 группу эмбрионов перед инкубацией облучали монохроматическим когерентным красным светом гелий – неоновом лазере ЛГН – 104 длиной волны 632,8 нм, плотностью мощности на поверхности яиц 50 мВт/ см<sup>2</sup>, 3 - красным светом газоразрядной лампы ДНЕСГ – 500, длиной волны 630-650 нм, мощностью на поверхности яиц 23,1 эрг, 4 – ультрафиолетом лампы ДРТ – 400, длиной волны 185-400 нм, средней дозой на поверхности яиц 20 мэрг/ч в экспозициях по 3 минуты и 5 группу - комплексно всеми источниками света.

Обработку инкубационных яиц лучистой энергией проводили в экспериментальной установке для светолазерной активации/ Мамукаев М. Н. Авт. Свид. № 1748768, 1989 г./.

Содержание лизоцима: определяли по Дорофейчику О.Г. в модификации сотрудников кафедры птицеводства и болезней птиц МВА Бессарабова Б.Ф. (1978).

Бактерицидную активность лизоцима определяли относительно текст культуры *Micrococcus lysodacticus* и выделенного в условиях птицефабрики возбудителя *Salmonella pullorum* общепринятыми методами.

Сохранность заболеваемости полученных в ходе опытов цыплят-бройлеров определяли общепринятыми методами.

Полученный цифровой материал обработан методами вариационной статистики [3]. В таблицах работы результаты математической обработки обозначены:

- без литеры обозначения —  $P > 0,05$ ;
- с литерой обозначения — «\*» -  $P < 0,05$ ;
- с литерой обозначения - «\* \*» -  $P < 0,01$ ;
- с литерой обозначения-«\*\*\*» -  $P < 0,001$ .

Результаты исследований:

Исследования показали, что содержание лизоцима в сыворотке крови бройлеров всех опытных групп по сравнению с показателем контроля во все возрастные периоды исследований было выше (табл. 1). У суточных бройлеров 2 группы содержание лизоцима по сравнению с 1 группой было выше на 1, 88 мкг/ мл, 3- на 0,47 мкг/мл, 4- на 0,97 мкг/мл и 5 – на 2, 83 мкг/мл. При исследовании содержания лизоцима в остальные возрастные периоды сохраняется такая же закономерность с той разницей, что с возрастом птицы показатель снижается. Если у суточных цыплят всех групп показатель колебался от 4,05 до 6,33 мкг/мл, то у 15-дневных – от 3,35 до 5, 14; 30-дневных – от 2,97 до 4,12 и у 45 – дневных – от 2, 67 до 3, 88 мкг/мл. Причем различия содержания лизоцима между 30 и 45 – дневными бройлерами менее контрастны, чем между суточными 15 – и 30-дневными.

Таблица 1

Содержание лизоцима в сыворотке крови бройлеров при светолазерной активации,  $n = 50$ , мкг/мл

Группы	Источники света	Возраст птицы			
		1	15	30	45
1	2	3	4	5	6
1-контрольн.	-	4,05 ± 0,02	3,35 ± 0,05	2,97 ± 0,05	2,67 ± 0,08
2 опытная	ЛГН104	5,93 ± 0,06	4,36 ± 0,06	3,79 ± 0,02	3,18 ± 0,05
3-опытная	ДНЕСГ-500	4,52 ± 0,05	3,92 ± 0,07	3,20 ± 0,04	2,84 ± 0,06
4-опытная	ДРТ-400	6,02 ± 0,06	4,36 ± 0,07	3,46 ± 0,02	3,12 ± 0,05
5-опытная	ЛГН-104	6,33 ± 0,04	5,14 ± 0,07	4,12 ± 0,4	3,88 ± 0,4
	ДНЕСГ-500				
	ДРТ-400				

Содержание лизоцима в сыворотке крови бройлеров, выведенных из яиц после лазерного воздействия (2 г), было выше, чем у цыплят 3 группы

(красный свет), а по сравнению с 5 группой (комплексная обработка) было ниже. Различия по содержанию лизоцима в сыворотке крови бройлеров 2 и 4 групп (лазерное и ультрафиолетовое воздействие) оказались незначительными и носили недостоверный характер ( $P > 0,05$ ).

Показатели активности лизоцима сыворотки крови опытных бройлеров относительно тест-культуры *Micrococcus lysodeikticus* на 0, 75 ч реакции достоверно превышали результаты контрольной группы (31,01% - лизиса во 2; 3; 4; 5 группах – на 10, 68%; 3,12%; 10,96 и 11,98% (табл. 2).

Аналогичные данные получены при исследованиях через 8, 16 и 24 часа реакции с той разницей, что различия результатов были более контрастны на 24 часа реакции.

При исследовании бактерицидной активности лизоцима сыворотки крови 30-дневных бройлеров установлено, что по сравнению с первой группой у птицы 2 группы она была выше на 5,38 %, 3 –на 1,42%, 4-на 3, 20 и 5-на 7,04%. Аналогичная закономерность наблюдалась также через 8; 16 и 24 ч реакции сыворотки крови и тест-микробов, однако более высокие результаты 4 группы относительно контроля носили недостоверный характер ( $P < 0,05$ ).

Таблица 2

«Активность лизоцима сыворотки крови бройлеров относительно текст-культуры *Micrococcus lysodeicticus* n = 50/X±mх/% - лизиса»

Возраст	Время от Начала постановки реакции, ч	Группы				
		1-контрольная	2-опытная	3-опытная	4-опытная	5-опытная
1	0,75	31,01 ± 0,012	41,70 ± 0,17	34,14 ± 0,17	42,00 ± 0,17	43,00 ± 0,10
	8	57,41 ± 0,15	62,76 ± 0,16	58,76 ± 0,12	62,81 ± 0,18	64,05 ± 0,08
	16	35,19 ± 0,14	38,67 ± 0,12	36,44 ± 0,12	35,57 ± 0,11	44,06 ± 0,12
	24	4,29 ± 0,10	13,70 ± 0,24	5,16 ± 0,08	10,41 ± 0,10	17,28 ± 0,13
15	0,75	28,06 ± 0,16	33,16 ± 0,11	30,86 ± 0,12	33,16 ± 0,13	38,76 ± 0,13
	8	51,54 ± 0,12	56,42 ± 0,12	53,46 ± 0,13	56,72 ± 0,13	58,27 ± 0,11
	16	27,10 ± 0,13	32,00 ± 0,17	28,60 ± 0,14	31,19 ± 0,12	35,65 ± 0,12
	24	4,81 ± 0,13	7,00 ± 0,18	5,77 ± 0,15	5,11 ± 0,12	10,87 ± 0,15
30	0,75	24,78 ± 0,11	30,16 ± 0,18	26,20 ± 0,13	27,98 ± 0,18	31,82 ± 0,11
	8	33,17 ± 0,13	36,70 ± 0,13	34,80 ± 0,12	34,92 ± 0,19	37,15 ± 0,13
	16	17,72 ± 0,14	22,34 ± 0,17	19,93 ± 0,11	18,16 ± 0,19	22,55 ± 0,12
	24	2,14 ± 0,15	5,33 ± 0,14	3,44 ± 0,16	2,20 ± 0,08	5,99 ± 0,18
45	0,75	23,00 ± 0,17	26,08 ± 0,14	24,02 ± 0,18	25,74 ± 0,15	30,64 ± 0,09
	8	23,38 ± 0,16	26,46 ± 0,16	24,84 ± 0,11	23,92 ± 0,18	28,40 ± 0,17
	16	12,55 ± 0,19	15,05 ± 0,09	14,09 ± 0,18	13,20 ± 0,17	7,30 ± 0,17
	24	2,47 ± 0,18	0,80 ± 0,19	0,13 ± 0,17	1,85 ± 0,15	2,18 ± 0,13

Лизоцимная активность сыворотки крови бройлеров, выведенных из яиц после лазерного воздействия, была достоверно выше, чем при обработке красным светом (P<0,001). Различия между 1 и 4 группами оказались недостоверными (P>0,05). Активность лизоцима сыворотки крови 5 (комплексная обработка) группы во все периоды исследований была выше, чем у птицы 2 группы (P<0,001).

Установлено, что активность лизоцима сыворотки крови до 8 ч реакции возрастала, затем снижалась, достигая первоначального уровня у суточных цыплят к 22-23 ч, у 30-дневных – к 18-20 ч. это указывает на то, что лизоцим сыворотки крови до 8 ч реакции проявляет бактерицидное действие, а с 8 до 16 ч – бактериостатическое.

Уровень лизоцимной активности сыворотки крови оказался более высоким у бройлеров 1- и 15 –дневного возраста, чем у 30-и 45-дневных, что положительно коррелирует с показателями содержания лизоцима в сыворотке крови.

Анализ результатов исследования влияния световой энергии на активность сыворотки крови подопытных цыплят-бройлеров показал, что светолазерная обработка в оптимальных дозах в значительной мере способствует повышению бактерицидной и бактериостатической активности сыворотки крови относительно возбудителя пуллороза *Salmonella pullorum* (фиг 1,2). На 0,75 часа реакции сыворотки крови суточных бройлеров и *Salmonella pullorum* относительно результатов контрольной группы % лизиса во 2 группе был достоверно выше на 1,70%, в 3-на 0,44, 8 4-на 1,95 и в 5 – на 2,21%, соответственно через 8 ч реакции – на 1,78%, 0, 98; 2, 67 и 2,79%, через 16 ч – на 2, 05%; 0, 57; 1, 64 и 2, 72%. Через 24 ч реакции – на 1, 47%; 0,15 и 2, 41%, однако различия контроля и 4 группы были недостоверны ( $P>0,05$ ).

Таким образом, результаты исследований активности сыворотки крови подопытных цыплят относительно бактерицидности и бактериостатичности к *Salmonella pullorum* показывают, что стабильное повышение этих показателей наблюдаются в группах применения лазерных, красных и ультрафиолетовых лучей в комплексе, а также при применении лазерных лучей. В группе ультрафиолета после 16 ч инкубирования ингредиентов, наблюдается быстрый спад активности сыворотки крови, достигая первоначального уровня оптической плотности.

В исследованиях просматривается закономерное повышение активности лизоцима до 8 ч инкубирования и снижение результатов после 8 ч, достигая минимальных величин, за исключением группы комплексного облучения яиц. Установлено, что активность сыворотки крови месячных бройлеров во всех опытных группах была выше, чем в контроле. Исключение составляет 3 группа, где разница с контролем на 16 ч исследований была минимальной. При учете оптической плотности некоторых проб после инкубирования сыворотки крови месячных бройлеров и возбудителя пуллороза *Salmonella pullorum* в растворе наблюдали резкое снижение оптической плотности и появление хлопьевидного осадка, что указывает на реакцию агглютинации.

Обобщая результаты исследований, следует отметить, что определение бактерицидной и бактериостатической активности сыворотки крови можно рекомендовать как тест для определения резистентности птицы при пуллорозе – тифе. Она свидетельствует о более высокой степени устойчивости организма птицы, полученного из яиц после световой обработки перед закладкой для инкубирования. Наиболее высокие результаты были зарегистрированы в группе молодняка, полученного из яиц после комплексной обработки лазерным, красным и ультрафиолетовым светом.

При сравнении применения лазерного света и ультрафиолета до 16 ч инкубирования достоверно отличимых результатов не обнаружено, однако после 16 ч в группе применения ультрафиолета активность сыворотки крови снижается более резко у суточных цыплят, достигая величин контроля. Относительно группы применения монохроматического красного света лазерный свет более активен в стимуляции бактерицидных и бактериостатических свойств сыворотки крови.

Результаты исследований лизоцимной, бактерицидной и бактериостатической активности сыворотки крови бройлеров при

светолазерной активности положительно согласуются с показателями жизнеспособности птицы в постнатальном онтогенезе (табл. 3).

Таблица 3

«Сохранность бройлеров при светолазерной активации, n = 200, /X±mх/»

Группы	Источник и света	Возраст птицы, дней					
		15		30		45	
		гол.	%	гол.	%	гол.	%
1-контр.	-	194,19±0,89	97,10	186,27±2,18	993,14	180,18±1,84	90,09
2-опытн.	ЛГН-104	198,49±0,80	99,25	195,97±1,13	897,99	190,82±1,40	95,41
3-опытн.	ДНЕСГ-500	199,77±1,23	99,89	192,64±1,13	96,32	187,3 ±1,90	93,67
4-опытн.	ДРТ-400	199,16±0,33	97,58	195,9±1,16	97,96	190,40±1,56	95,20
5-опытн.	ЛГН-104, ДНЕСГ-500, ДРТ-400	199,99±0,09	99,99	198,45±1,36	99,23	192,27±1,80	96,14

У бройлеров, выведенных при светолазерной обработке инкубационных яиц, побочных явлений не наблюдалось.

Установлено, что в 15-дневном возрасте сохранность бройлеров по сравнению с контролем была выше во 2 группе на 2,21%; в 3- на 2,87%; в 4-на 2,56% и в 5 – на 2,99%. Аналогичные результаты зарегистрированы на 30 день. На 45 день отбора по сравнению с контролем сохранность бройлеров была выше во 2 группе – на 5,91%, в 3 – на 3,97%, в 4-на 5, 67% и в 5 – на 6,71 % (P<0,01-0,001).

Сохранность птицы была выше в группе бройлеров, полученных из яиц после комплексной обработки лазерным, красным и ультрафиолетовым светом. Существенных различий в жизнеспособности

птицы после лазерного и ультрафиолетового облучения не выявлено. Общая заболеваемость бройлеров к 30-дневному возрасту составила в контрольной группе – 15,5%; при облучении лазерным светом – 16,5%; красным и ультрафиолетовым светом по 16,0% и при комплексном воздействии – 15%. Общая летальность составила соответственно 38,71%; 21,21%; 28,12%; 25,00%; 16,67%; (табл.4).

Таблица 4

«Заболеваемость месячных бройлеров пуллорозом при светолазерной активации и летальность цыплят-бройлеров, n=200»

Группа	Поголовье к месячному возрасту, гол.	Заболело гол.	Пало всего, гол.	Выделено возбудителя пуллороза, проб	Реагировало положитель- но по РА, проб	Итого заболело пуллорозо м гол.
1-контр.	188	31	12	6	24	30
2-опытн.	193	33	7	4	29	33
3-опытн.	191	32	9	5	26	31
4-опытн.	192	32	8	5	28	33
5-опытн.	195	30	5	2	32	34

Бактериологические исследования отхода птицы до месячного возраста выращивания показали, что в контрольной группе из 12 исследованных павших цыплят выделено пуллороза *Salmonella pullorum* соответственно при воздействии лазера ЛГН-104 -7 и 4, лампой ДНЕСГ-500 -9 и 5, ДРТ – 400 – 8 и 5 и при комплексном воздействии и 5 и 2.

При серологических исследованиях по реакции агглютинации положительно реагировало в 1 группе из 188 проб 24 (12,77%), во 2 –из 193 29(15,03%), в 3-из 191 26 (13,61), в 4-и из 192 28 (14,58) и в 5 группе – из 195 32 (16,41)%. Следовательно по данным бактериологических, серологических исследований из 200 бройлеров в опыте контактировало с возбудителем пуллороза в 1 группе – 15 %; во 2 и 4 – по 16,5%; в 3 – 15,5%

и в 5 -17%. Летальность составила 20,00; 12,12; 16,13; 15,15 и 5,88% в соответствующих группах. Таким образом, результаты исследований общей жизнеспособности, выживаемости птицы в условиях неблагоприятного по пуллорозу хозяйства, бактерицидной и бактериостатической активности лизоцима сыворотки крови относительно тест-микробов *Micrococcus lisodeicticus*, возбудителя пуллороза *Salmonella pullorum* серологических и микробиологических исследований показывают, что использование предлагаемого способа пред инкубационной комплексной обработки эмбрионов кур излучениями лазера ЛГН -104, ламп ДНЕСГ-500 и ДРТ – 400 в экспозициях по 3 минуты повышает устойчивость птицы к воздействию возбудителя пуллороза – тифа птиц.

#### Выводы:

1. Бактериологическая активность сыворотки крови относительно возбудителя пуллороза *S. Pullorum* при облучении инкубационных яиц лазерным, красным и ультрафиолетовым светом как в отдельности, так и комплексно повышают жизнеспособность птицы к пуллорозу при превосходстве последнего.
2. Определение бактерицидной и бактериостатической активности сыворотки крови можно рекомендовать как тест для определения резистентности птицы при пуллорозе-тифе.

#### Список использованной литературы

1. Бессарабов Б.Ф., Мельникова И.И., Петров Е.Б. и др. Применение лучей гелий-неонового лазера для стимуляции эмбриогенеза сельскохозяйственной птицы. /Б.Ф. Бессарабов, И.И. Мельникова, Е.Б. Петров и др.// М: МВА, 1986. – 26 с.
2. Мамукаев М.Н., Мамукаев Р.Х. Установка для комплексной светолазерной обработки яиц сельскохозяйственной птицы. /М.Н. Мамукаев, Р.Х. Мамукаев.//Авт. свид. СССР №1621208 от 15 сентября 1990г.
3. Меркурьява, Е.К. Биометрия. / Е.К. Меркурьява// М.: Высшая школа, 1990.-210 с.

4. Михайлов Н.В. Механизм лечебно-стимулирующего действия луча лазера на организм животных и повышение их продуктивности. /Н.В. Михайлов// Казань: Казанский университет, 1985. – 199с.

5. Митичашвили В.Р., Давидова К.З. Возрастные признаки развития эмбрионов при разных световых режимах. /В.Р.Митичашвили, К.З. Давидова. // Пробл. аграр. науки. - Рус; рез. груз., англ. - 2003. - 24. - С. 114-115.

6. Москвин С.В., Буйлин В.А. Лазерная терапия аппаратами серии «Матрикс». /С.В. Москвин, В.А. Буйлин.// (избранные методики).- Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2006.- 5с.

7. Петров Е.Б. Сравнительное изучение предынкубационного действия когерентного (лазерного и некогерентного (лампа накаливания) источников света на эмбриогенез и резистентность выведенных цыплят. /Е.Б. Петров.// В кн.: Повышение естественной резистентности сельскохозяйственной птицы. М.: МВА, 1983 – С. 34-38.

8. Плетнев С.Д. Лазеры в клинической медицине /Руководство для врачей. /С.Д. Плетнев.// М.: Медицина, 1996.- 432с.

9. Mester E., Nagylucskay S., Tisza S., Mester A. Stimulation of wound healing by means of laser rays. Part III. Investigation of the effect on immune compete cells. / E. Mester, S. Nagylucskay, S. Tisza, A. Mester. //Actachir. Hung., 1978. - V.19. - P. 163-170

#### References

1. Bessarabov B.F., Mel'nikova I.I., Petrov E.B. i dr. Primenenie luchej gelij-neonovogo lazera dlja stimuljaciei jembriogeneza sel'skohozjajstvennoj pticy. /B.F. Bessarabov, I.I. Mel'nikova, E.B. Petrov i dr.// М: МВА, 1986. – 26 s.

2. Mamukaev M.N., Mamukaev R.H. Ustanovka dlja kompleksnoj svetolazernoj obrabotki jaic sel'skohozjajstvennoj pticy. /M.N. Mamukaev, R.H. Mamukaev.//Avt. svid. SSSR №1621208 ot 15 sentjabrja 1990g.

3. Merkur'va, E.K. Biometrija. / E.K. Merkur'va// М.: Vysshaja shkola, 1990.-210 s.

4. Mihajlov N.V. Mehanizm lechebno-stimulirujushhego dejstvija lucha lazera na organizm zhivotnyh i povyshenie ih produktivnosti. /N.V. Mihajlov// Kazan': Kazanskij universitet, 1985. – 199s.

5. Mitichashvili V.R., Davidova K.Z. Vozrastnye priznaki razvitija jembrionov pri raznyh svetovyh rezhimah. /V.R.Mitichashvili, K.Z. Davidova. // Probl. agrar. nauki. - Rus; rez. груз., angl. - 2003. - 24. - S. 114-115.

6. Moskvin S.V., Bujlin V.A. Lazernaja terapija apparatami serii «Matriks». /S.V. Moskvin, V.A. Bujlin.// (izbrannye metodiki).- Tver': ООО «Izdatel'stvo «Triada», 2006.- 5s.

7. Petrov E.B. Sravnitel'nyj izuchenie predynkubacionnogo dejstvija kogerentnogo (lazernogo i nekogerentnogo (lampa nakalivanija) istochnikov sveta na jembrionenez i rezistentnost' vyvedennyh cypljat. /E.B. Petrov.// V kn.: Povyshenie estestvennoj rezistentnosti sel'skohozjajstvennoj pticy. М.: МВА, 1983 – S. 34-38.

8. Pletnev S.D. Lazery v klinicheskoj medicine /Rukovodstvo dlja vrachej. /S.D. Pletnev.// М.: Medicina, 1996.- 432s.

9. Mester E., Nagylucskay S., Tisza S., Mester A. Stimulation of wound healing by means of laser rays. Part III. Investigation of the effect on immune compete cells. / E. Mester, S. Nagylucskay, S. Tisza, A. Mester. //Actachir. Hung., 1978. - V.19. - P. 163-170