

УДК 636.4:612.014.424

UDC636.4:612.014,424

**ОПОРОС СВИНОМАТОК И
ВНУТРИУТРОБНОЕ РАЗВИТИЕ ПОРОСЯТ
ПРИ ОБЛУЧЕНИИ ЛАМПОЙ ДРТ-400**

**FARROWING FETAL DEVELOPMENT AND
PIGLETS WHEN USING THE RADIATION
LAMP DRT-400**

Караев Казбек Артурович
аспирант

Karaev Kazbek Arturovich
postgraduate student

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

Mamukaev Matvey Nikolaevich
Honored Scientist of North Ossetia-Alania,
Dr.Sci.Agr., professor

Арсатов Вадим Анатольевич
к.б.н., доцент

Arsatov Vadim Anatolyevich
Cand.Biol.Sci., associate professor

Оказов Темурболат Асланович
к.с.-х.н.
*Горский государственный аграрный университет,
г. Владикавказ, Россия*

Okazov Temurbolat Aslanovich
Cand.Agr.Sci.
Gorsky State Agrarian University, Vladikavkaz, Russia

В статье рассматривается опорос свиноматок и развитие поросят в онтогенезе при воздействии света лампы ДРТ-400

The article discusses the development of farrowing sows and piglets in ontogeny when exposed to light of the lamp DRT-400

Ключевые слова: ПОРОСЯТА, ЛАМПА ДРТ-400, ОБЛУЧЕНИЕ, ОБРАБОТКА, ЭКСПОЗИЦИЯ, ЛУЧИСТАЯ ЭНЕРГИЯ, ОПОРОС, ЖИВАЯ МАССА

Keywords: PIGLETS, LAMP DRT-400, EXPOSURE, PROCESSING, EXPOSURE, RADIANT ENERGY, LITTER, LIVE WEIGHT

Введение

Свиноводству как отрасли животноводства играющую важную роль в обеспечении населения мясом в нашей стране уделяется достойное внимание.

В росте производства свинины, наряду с организацией кормления, сбалансированными по всем питательным и биологически активным добавкам рационами, созданием оптимальных условий содержания, племенной работы по выведению скороспелых и высоко продуктивных пород свиней, важное значение имеет поиск экологически оправданных, экономически обоснованных средств и методов воздействия на организм, повышающих показатели продуктивности, без больших затрат. Общеизвестно, что животные организмы как процесс онтогенеза постоянно развиваются и изменяются, так как являются неотъемлемой частью окружающей среды. Вместе с тем, следует учитывать, что

процессы адаптации живых систем происходили в процессе эволюции под воздействием многих физических факторов внешней среды, в том числе широкого спектра оптического излучения солнца, которого промышленная технология свиноводства лишена. В связи с изменившимися условиями содержания свиней в условиях промышленной технологии, важное значение может иметь применение искусственных источников лучистой энергии для воздействия на свиней. Особое значение может иметь применение ртутно-кварцевой лампы ДРТ-400 как широко известного биотического средства для повышения процессов метаболизма, и в особенности участия средневолнового света ультрафиолетового диапазона в обмене витамина D₃.

Фундаментальные исследования лучистой энергии на животные организмы, связаны со многими отечественными и зарубежными учеными. (Атаев А.М.- 1995., Мирзоев Э.Б., Кобялко В.О., Иванов В.Л.- 2004., Арсагов В.А. 2005., Бароев Т.Р. 1999., Белановский А.С. 1989; Мамукаев М.Н. 1996; Тохтиев Т.А. 2007; Козаева Э.С. 2009;), которые установили высокое влияние лучистой энергией на показатели жизнеспособности, биологические процессы в организме и продуктивные качества животных.

В месте с тем исследований по изучению влияние комплексного облучения свиней светом лампы ДРТ-400, на показатели плодовитости свиноматок, в доступной литературе отсутствуют, ввиду чего изучение воздействия светом, лампой ДРТ-400 на показатели и эмбрионального развития поросят актуально.

Материалы и методы исследования

Научно – хозяйственные исследования проводились на свиноводческой ферме учебного хозяйства и научно-учебной ферме ФГБОУ ВПО «Горский ГАУ», где разводят свиней крупно-белой породы.

Для обоснования исследований по определению продуктивности свиноматок при облучении лампой ДРТ-400, были организованы две группы свиноматок для осеменения из которых 1 группа была контрольной 2 группу облучали лампой ДРТ-400 в течении 25-30 дней до осеменения из расчета 45 минут 6кратно в 1; 3; 6; 13; 16; и 21ч в сутки.

Перед осеменением свиноматок формировали 4 группы по 3 свиноматки методом пар - аналогов, из которых была сформирована контрольная группа свиноматок, не подвергнутых воздействию лучистой энергии до осеменения, опытные группы были сформированы из свиноматок, облучаемых до осеменения лампой ДРТ-400, из которых 1 опытная группа облучалась в экспозициях 30 мин., 2 опытная группа в экспозициях 45 мин., 3 опытная группа - в экспозициях 60 мин.

Для организации исследований была сконструировано экспериментальное устройство (рис.1).

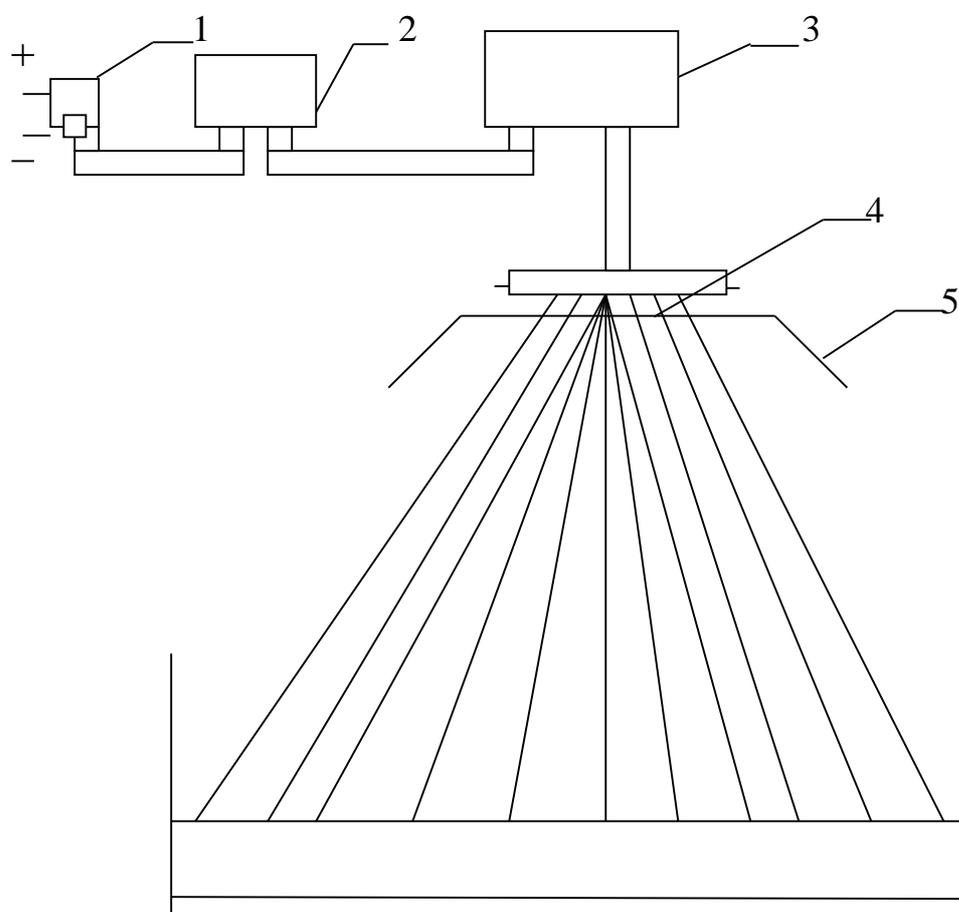


Рис.1

Устройство для облучения свиной лампой ДРТ-400 представляет собой систему подачи электричества в устройство(1), реле времени 2 РВМ, блок питания лампы ДРТ-400 (3), лампа ДРТ-400 (4), корпус лампы ДРТ-400(5).

Схема облучения свиной лампой ДРТ-400

Работа устройства: включателем (1) подается напряжение в реле времени 2 РВМ (2), посредством которого подается напряжение в блок питания лампы ДРТ-400(3). Посредством реле времени 2 РВМ при автоматическом режиме свиноматок обрабатывали в экспозициях 30;45;60; минут в 1ч; 3; 6; 13; 16; и 21ч в сутки.

Оптимальный режим облучения свиноматок оценивали по плодовитости, внутриутробному развитию рожденных поросят и морфологическим показателям крови.

Живую массу поросят определяли методом индивидуального взвешивания.

Гематологические показатели определяли на гематологическом анализаторе РСТ 90 VET, лейкограмму - в камере Горяева; резервная щелочность по Неводову; общий белок – рефрактометрически; фракции белка – методом электрофореза на бумаге; кальций – по методу Де-Ваарду; фосфор – по Юделевичу.

Для подопытных свиноматок были организованы комфортные условия содержания. Кормление свиноматок осуществляли в соответствии с детализированными нормами кормления РАСХН (Калашников и др., 2003)

Результаты исследований.

Исследования плодовитости и развития поросят в натальный период онтогенеза показали, что воздействие на свиноматок до и после

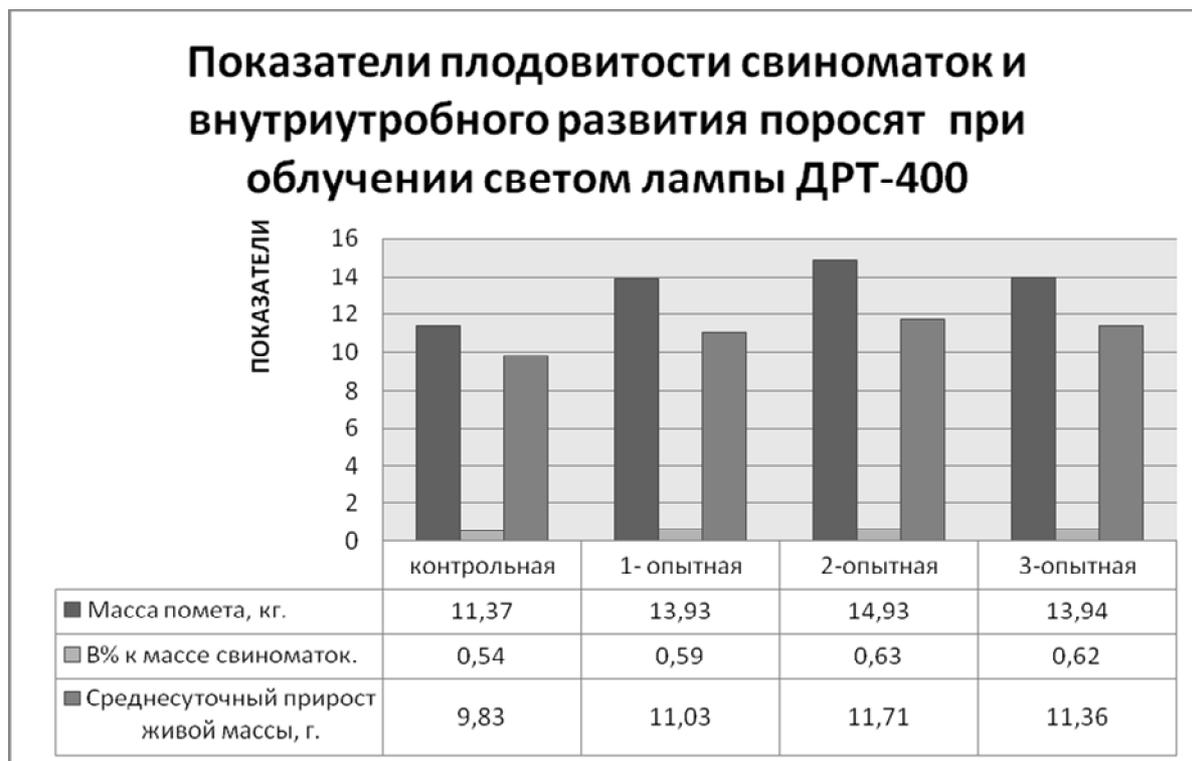
осеменения оказало положительное влияние на плодовитость свиноматок и внутриутробное развитие поросят (табл.1. рис.1)

Таблица 1

Показатели плодовитости свиноматок и внутриутробного развития поросят при облучении светом лампы ДРТ-400

Показатели	Группа			
	контрольная	1- опытная	2-опытная	3-опытная
Живая масса свиноматок перед осеменением, кг	215,3±2,73	217,1±3,11	216,2±2,28	216,4±3,08
Получено поросят, гол.	9,8±0,33	10,8±0,42*	10,9±0,28**	10,4±0,44
Масса помета, кг.	11,37±0,33	13,93±0,38	14,93±0,42	13,94±0,56
Живая масса поросят при рождении, кг.	1,16±0,03	1,29±0,08*	1,37±0,04*	1,34± 0,02*
В% к массе свиноматок.	0,54±0,006	0,59±0,009*	0,63±0,011*	0,62±0,013*
Продолжительность супоростности, дней.	118	117	117	118
Среднесуточный прирост живой массы, г.	9,83±0,14	11,03±0,21*	11,71±0,17*	11,36±0,19*

Рисунок 2



Установлено, что по сравнению с плодовитостью свиноматок контрольной группы, получено поросят больше при использовании 30 мин. экспозиции обработки на 1,0 голов, 45 мин. - на 1,1 голов – на 0,6 голов, однако более высокие показатели плодовитости свиноматок опытных групп не были пределом статистической достоверности.

Различия по массе помета между контрольной и 1 опытной группой составили 2,56 (P<0,05), 2 опытной группой -3,56 кг (P<0,01), и с 3 опытной группой – 0,27 кг (P>0,05).

Аналогичные различия установлены по живой массе новорожденных поросят, когда по сравнению с контролем показатель был выше в 1 опытной группе – на 0,13 кг (P>0,05), во 2 - на 0,21 кг (P<0,05) и в 3 опытной группе – на 0,18 кг (P<0,05).

Среднесуточные приросты живой массы поросят при внутриутробном развитии составили в контрольной группе 9,83г, что ниже показателя группы применения 30 мин. экспозиции на 1,20г (12,21%), 45- на 1,88г(19,12%). Различия между контролем и опытными группами не были достоверны при (P<0,05).

Таким образом, обработка свиноматок за 25-30 дней до осеменения и в период супоростности квантом света ртутно-кварцевой лампы ДРТ-400, в экспозиции 30,45,60 минут стимулирует плодовитость свиноматок и внутриутробное развитие поросят.

Результаты исследований показателей плодовитости свиноматок и стимуляции эмбрионального развития поросят светом лампы ДРТ-400 диктуют необходимость обоснования полученных результатов, изучением морфологических показателей крови и иммунобиологического статуса суточных поросят.

В определении иммунобиологического состояния суточных поросят, полученных при воздействии лучистой энергией, имею гематологические показатели суточных поросят.

Установлено, что в эритропозе поросят суточного возраста воздействие квантом света ртутно-кварцевой лампы ДРТ-400 вызывает существенные различия (табл.2). По сравнению с контрольной группой содержание эритроцитов в 1 опытной группой было больше при применении экспозиционной дозы 30 мин.- на $0,34 \cdot 10^{12}$ кл/л ($P < 0,05$), 45 мин.- на $0,90 \cdot 10^{10}$ кл/л ($P < 0,01$) и в экспозиции 60 мин.- на $0,49 \cdot 10^{12}$ кл/л ($P < 0,05$).

Средний объем эритроцитов в подопытных группах колебалось в пределах 44,7-45,5fl и не носил достоверный характер в сравниваемых группах.

Таблица 2

Показатель гемопоэза поросят в эмбриональный период развития при
воздействии светом лампы ДРТ-400

Показатели	ГРУППА			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Эритроциты, 10^{12} кл/л	8,05±0,03	8,39±0,06*	8,95±0,05**	8,54±0,09*
Средний объём эритроцитов fl	44,7±0,11	44,8±0,10	46,5±0,15	45,8±0,18
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, pg	11,8±0,07	13,9±0,03+	14,5±0,09+	14,4±0,10+
Гематокрит %	33,5±0,09	34,7±0,11	35,1±0,14	35,9±0,09
Показатель гетерогенности эритроцитов, %	16,1±0,03	16,7±0,02	17,5±0,07	17,3±0,06
Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах, g/L	331,5±2,14	343,3±3,17	349,8±2,27*	346,1±2,17*
Средний объём тромбоцита, fl	7,2±0,08	7,3±0,03	7,5±0,06	7,8±0,06
Показатель гетерогенности тромбоцита, %	14,3±0,04	14,5±0,08	14,4±0,05	14,6±0,09
Тромбокрит, %	0,212±0,006	0,217±0,003	0,216±0,010	0,221±0,007
Гемоглобин, г/л	103,2±1,1	108,1±1,9	111,3±1,3	110,9±1,6

Рисунок 3

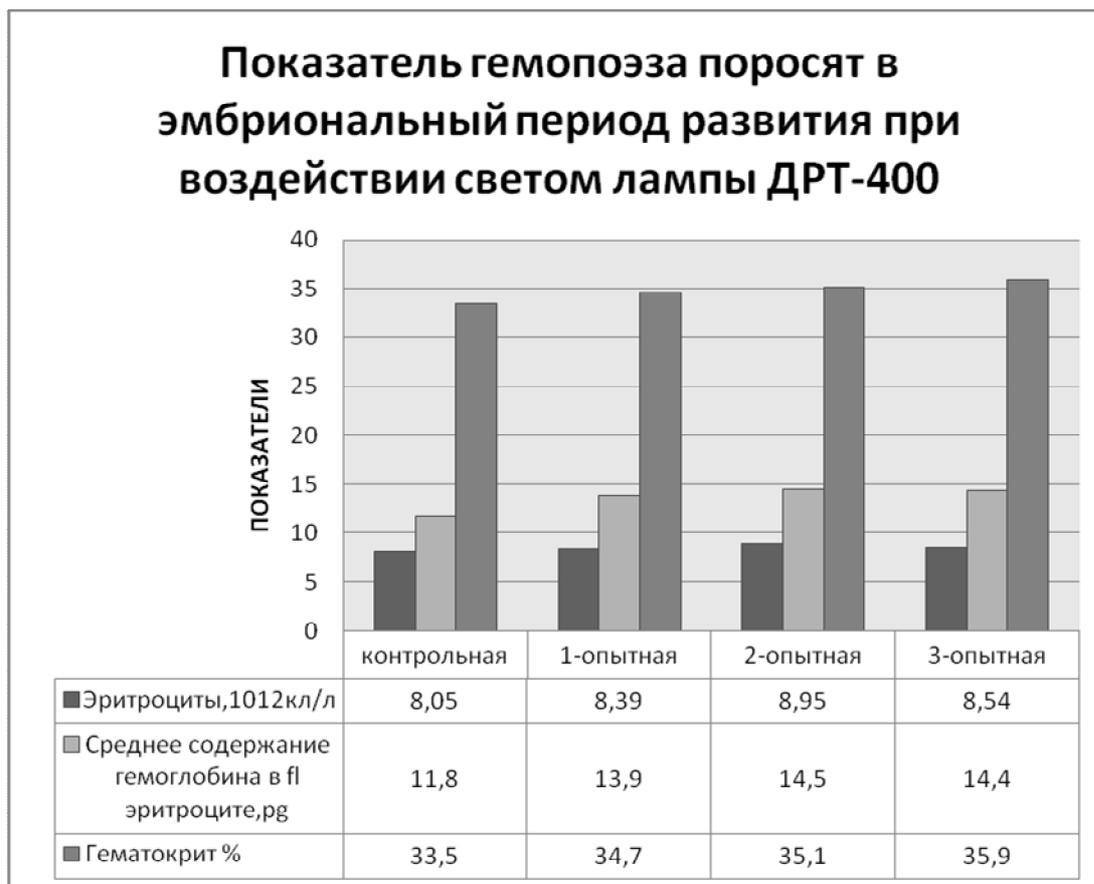
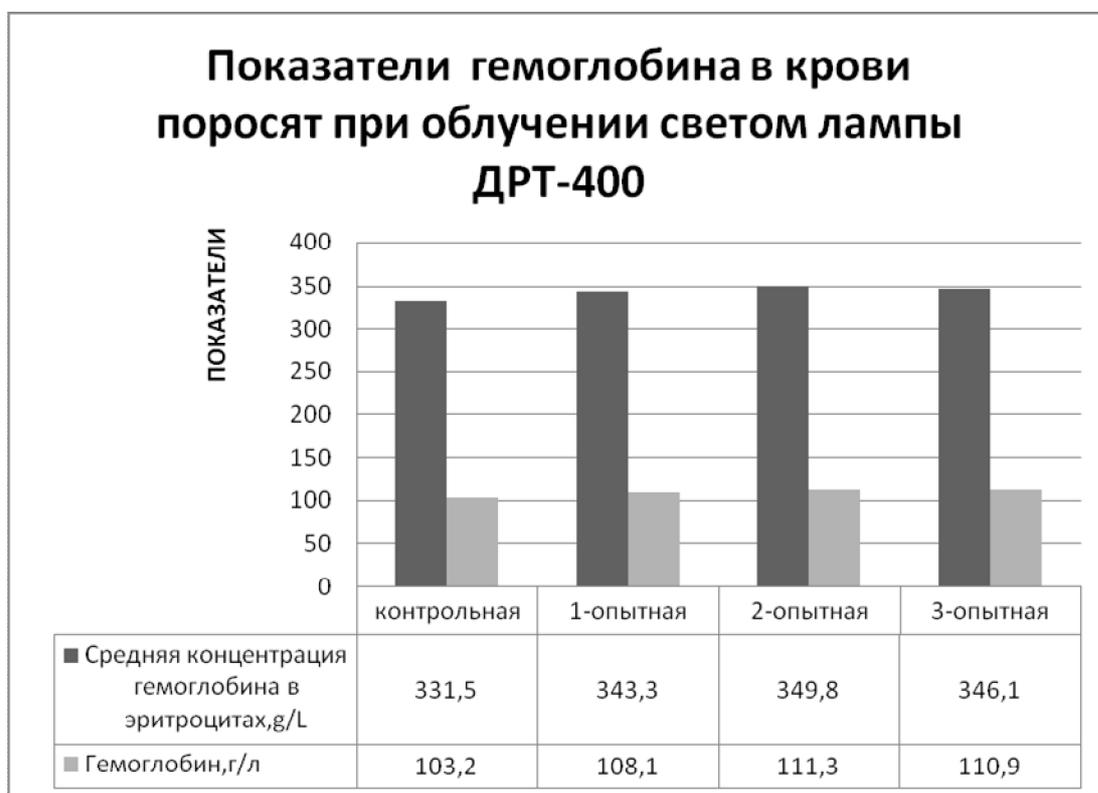


Рисунок 4



Установлено, что показатель среднего содержания гемоглобина в эритроцитах во всех опытных группах колебалось в пределах 13,9-14,5Pg и по сравнению с показателем контрольной группы (11,8Pg), и различия носили достоверный характер при превосходстве группы воздействия 45 минутной экспозиции обработки светом лампы ДРТ-400.

Наши исследования показали что гематокритная величина крови суточных поросят в контрольной группе составил 33,5% что ниже показателя воздействия светом лампы ДРТ-400 в экспозиционной дозе 30 мин.- на 1,2%., ($P>0,05$), 45 мин.,- на 1,1% ($P<0,05$) и 60 мин.экспозиции – на 2,4% ($P<0,05$).

Исследования гетерогенности эритроцитов, (показателя распространения эритроцитов в крови) как коэффициента вариации среднего объема эритроцитов в кроветворной системе, является важным в показателях эритропоэза живых систем.

Исследования показали, что воздействия энергии кванта света лампы ДРТ- 400 из исследованных гематологических параметров более результативно повлияли на концентрацию гемоглобина в эритроцитах. По сравнению с контрольной группой в первой опытной группе показатель был выше - на 11,8г/л ($P>0,03$), со 2 - на 18,3 г/л, ($P<0,05$), и с 3 опытной группой – на 14,6 г/л($P<0,05$).

Различия среднего объема тромбоцитов в подопытных группах не были существенными и в опытных группах имели тенденцию к повышению.

Анализ данных исследования показателей гетерогенности тромбоцитов и тромбокрита в подопытных группах при исследовании применяемых параметров лучистых воздействия светом лампы ДРТ-400, не выявили существенных различий в подопытных группах.

Установлено, что показатель гетерогенности эритроцитов в контрольной группе составил 16,3% что по сравнению с опытными группами ниже на 0,6-1,1%, однако различия в опытных группах, хотя

имели тенденцию к повышению, статистически значимых различий не установлено. По этому показателю превосходство имели поросята группы применения 45 минутной экспозиционной дозы света лампы ДРТ-400.

Основную массу форменных элементов составляют эритроциты, (99,9%), которые содержат около 60% воды и 40% сухих осадков, из которых 75-85% составляет гемоглобин, играющий первостепенную роль в процессе метаболизма.

Содержание гемоглобина в крови суточных поросят по сравнению с контрольной группой (103,2г/л) и был выше показателя 1 опытной группой на 4,9г/л ($P < 0,05$), 2- на 8,1г/л ($P < 0,05$ г/л) и с 3 группой группы – на 7,7г/л ($P > 0,05$).

Таким образом, результаты гемопоэза поросят в эмбриональный период онтогенеза при воздействии квантом света лампы ДРТ-400 показали, что средний объем эритроцитов, гетерогенность эритроцитов, средний объем тромбоцитов, гетерогенности тромбоцитов и тромбокрита, существенных различий в подопытных группах не выявили. Воздействие применяемого источника лучистой энергии более результативно повлияло на эритропоэз и качественные показатели эритроцитов.

Несмотря на то что лейкоцитов, белых кровяных телец, содержание которых в крови составляет $4,5 \cdot 10^9$ кл/л, они играют важнейшую роль в обеззараживании чужеродных агентов, иммунную защиту от микроорганизмов, вирусов и устранению отмирающих клеток организма.

Нами установлено, что в лейкограмме поросят в эмбриональный период развития, применение света лампы ДРТ-400 существенного влияния не оказало (табл.3.)

Таблица 3

Лейкограмма подопытных суточных поросят при воздействии светом лампы ДРТ-400

Показатели	Группа			
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная	4-опытная
Лейкоциты 10 ⁹ /л	12.0±2,3	12,3±2,6	12,6±2,5	12,3±3,0
Лейкограмма,%				
Базофилы	0,8±0,03	0,9±0,04	0,9±0,06	0,8±0,05
Эозинофилы	5,7±0,20	5,5±0,21	5,9±0,14	5.8±0,22
Нейтрофилы				
Юные	1,10±0,03	1,31±0,03	1,34±0,02	1,35±0,04
Палочкоядерные	4,6±0,26	4.6±0,21	4,6±0,16	4,7±0,18
Сегментоядерные	32,1±1,6	32,1±2,3	32,6±1,8	32,4±1,2
Лимфоциты	52,6±2,1	52,5±2,5	52,7±2,6	52,5±3,1
Моноциты	3,4±0,3	3,5±0,6	3,5±0,2	3,5±0,7

Рисунок 5



Показатели содержание базофилов и, эозинофилов, палочкоядерных, сегментоядерных нейтрофилов, лимфоцитов и моноцитов в крови подопытных животных не выявили существенных различий. Более существенны были показатели различия содержание в крови юных нейтрофилов, были более существенны, когда по сравнению с контрольной группой (1,1%), в первой опытной группе были выше – на 0,2% ($P < 0,05$), во 2 – на 0,4% ($P < 0,05$) и в третьей опытной группе – на 0,05% ($P < 0,05$).

Таким образом, воздействие светом лампы ДРТ-400 на лейкопоз эмбрионов существенно не повлияло, за исключением показателя содержание в крови юных нейтрофилов, где в опытных группах наблюдали достоверное повышение.

В процессе метаболизма значительный интерес представляет белковый обмен, в связи с чем, нами проведены исследования белкового состава крови и ряда показателей, характеризующие влияния воздействия энергии кванта света лампы ДРТ-400 на эмбриональное развитие поросят.

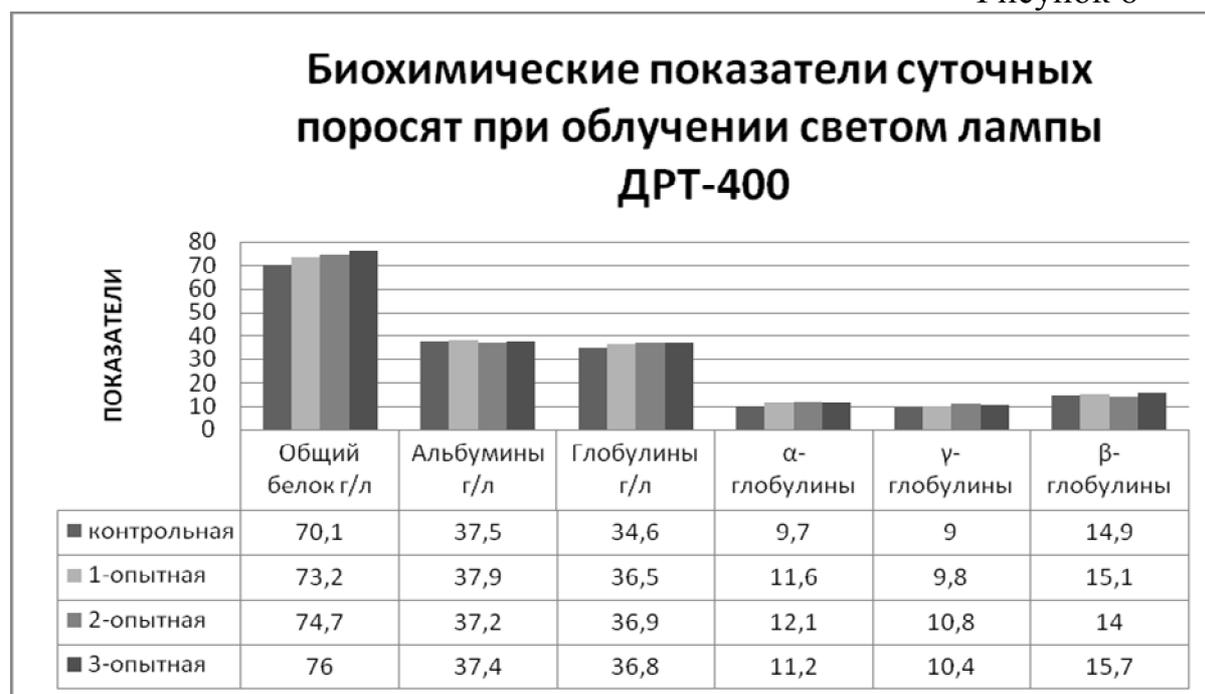
Белки крови составляют основную массу твердых веществ крови с преимуществом гемоглобина, простые белки сыворотки крови, это альбумины и глобулины. Альбумины, глобулины а также общий кальций и неорганический фосфор, резервная щелочность крови- это основные компоненты сыворотки крови, обеспечивающие процессы метаболизма в живых системах.

Учитывая выше изложенное нами проведены исследования белкового состава, и некоторых биохимических показателей сыворотки крови суточных поросят характеризующие влияние обработки свиноматок лампой ДРТ-400 на эмбриональный период развития (табл.4).

Таблица 4
Биохимические показатели крови суточных поросят при облучении светом лампы ДРТ-400

Показатели	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
	Экспозиция обработки, мин			
	-	30	45	60
Общий белок г/л	70,1±0,28	73,2±0,36	74,7±0,37	76,0± 0,34
Альбумины г/л	37,5±0,61	37,9±0,24	37,2±0,34	37,4±0,52
Глобулины г/л	34,6±0,37	36,5±0,33	36,9±0,31	36,8±0,43
α-глобулины	9,7±0,12	11,6±0,11	12,1±0,23	11,2±0,19
γ-глобулины	9,0±0,14	9,8±0,20	10,8±0,16	10,4±0,13
β-глобулины	14,9±0,07	15,1±0,21	14,0±0,19	15,7±0,12
Коэффициент, А/Г	1,12	1,01	1,01	1,02
Общий кальций ммоль/л	2,16±0,23	2,54±0,12	2,79±0,34	2,72±0,19
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,24±0,06	1,32±0,03	1,40±0,01	1,36±0,03
Кислотная ёмкость, ммоль/л	133,9±2,07	136,9±2,13	139,4±1,28	138,0±1,22
Резервная щёлочность об%СО ₂	52,2±1,11	54,1±1,43	55,9±1,38	55,6±1,28

Рисунок 6



На содержание общего белка в сыворотке крови более результативно было воздействие 60 мин. экспозиции, при котором по сравнению с контрольной группой показатель общего белка был выше на 4,3% ($P < 0,01$). Аналогичные показатели при применении 30 мин. экспозиции составили 2,6 г/л, ($P > 0,05$), 45 мин. экспозиции 4,2 г/л ($P > 0,05$).

В содержании альбуминов в сыворотке крови существенных различий в подопытных группах не установлено.

Воздействие лучистой энергии более результативно повлияло на глобулиновую фракцию, когда по сравнению с контрольной группой во 2,3 и 4 опытных группах были выше на 2,3 г/л, ($P > 0,05$)- на 4,4 г/л, ($P < 0,05$) и 6,1 г/л, ($P > 0,05$).

Содержание в сыворотке крови альфа, бета и гамма глобулинов в опытных группах имеют тенденцию к повышению, однако различия с контролем не носили достоверный характер.

В показателях содержания в сыворотке крови общего кальция и неорганического фосфора в подопытных группах не установлены достоверные различия.

Показатели кислотной емкости и резервной щелочности за эмбриональный период онтогенеза поросят при воздействии светом лампы ДРТ-400 имеют тенденцию к повышению, однако более высокие параметры не были пределом достоверности.

Таким образом, воздействие на свиноматок лучистой энергии ртутно-кварцевой лампы ДРТ-400 активно повлияло на содержание в сыворотке крови общего белка, сывороточных глобулинов. Из использованных экспозиционных доз более результативным было воздействие 45 минутной экспозиции.

Использованная литература

1. Арсагов В.А. Диссертация кандидата биологических наук, 2005г.

2. Атаев А.М. Влияние крови, облучение УФ - лучами на заживление послеоперационных ран у поросят// материалы научно-практической конференции. Каб.Гос.с.-х.Акад. Нальчик,-1995.-1,-180-181 с.

3. Бароев Т.Р. Облучатель для обеззараживания помещений сельскохозяйственных животных и технологического оборудования. ФИПС, патент № 213201 от 27 июня 1999 года.

4. Белановский А.С. Основы биофизики в ветеринарии / М.: Агропромиздат, 1989-271 с.

5. Быстрицкий Д.Н., Кожевникова Н.Ф., Лямцов А.К., Муругов В.П. Электрические установки инфракрасного излучения в животноводстве. М.: Энергоиздат, 1981-149 с.

6. Гудкин А.Ф., Виниченко А.П., Симонова Н.П. Влияние ультрафиолетового облучения на воспроизводительные функции свиноматок// Агрокомплекс Сибири и Дальнего Востока. - Благовещенск, 1990. – 41-46 с.

7. Козаева Э.С., Продуктивность и морфологические показатели крови свиней при ИКУФ облучении. Автореферат, диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук, 2009.17 с.

8. Мирзоев Э.Б., Кобялко В.О., Иванов В.Л., физиологическое состояние супоросных свиноматок при профилактическом воздействии электромагнитных излучений в области ультрафиолетового и инфракрасного диапазонов. С.-х. биол., 2004, 6: 107-109.

9. Симонова, Н.В. Биологическое действие ультрафиолетового облучения / Н.В. Симонова, Н.П. Симонова // Физическая культура и здоровье населения: проблемы, ценности, ориентиры: Материалы Международной научно-практической конференции. – Благовещенск, 2001. – С. 138 – 140.

10. Мамукаев М. Н. Жизнеспособность, продуктивность и резистентность бройлеров при светолазерной технологии. Диссертация на соискание ученой степени доктор сельскохозяйственных наук 1996.- С. 32-37.

11. Тохтиев Т.А. Морфологические показатели эмбриогенеза цыплят при лучистых воздействиях. Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук, 2004 С. 35-36.

References

1. Arsagov V.A. Dissertacija kandidata biologičeskikh nauk, 2005g.
2. Ataev A.M. Vlijanie krovi, obluchenie UF - luchami na zzhivlenie posleoperacionnyh ran u porosjat// materialy nauchno-praktičeskoj konferencii. Kab.Gos.s.-h.Akad. Nal'chik,-1995.-1,-180-181 s.
3. Baroev T.R. Obluchatel' dlja obezzarazhivanija pomeshhenij sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh i tehnologičeskogo oborudovanija. FIPS, patent № 213201 ot 27 ijunja 1999 goda.
4. Belanovskij A.S. Osnovy biofiziki v veterinarii / M.: Agropromizdat, 1989-271 s.
5. Bystrickij D.N., Kozhevnikova N.F., Ljamcov A.K., Murugov V.P. Jelektricheskie ustanovki infrakrasnogo izluchenija v zhivotnovodstve. M.: Jenergoizdat, 1981-149 s.
6. Gudkin A.F., Vinichenko A.P., Simonova N.P. Vlijanie ul'trafioljetovogo obluchenija na vosproizvoditel'nye funkcii svinomatok// Agrokompleks Sibiri i Dal'nego Vostoka. - Blagoveshhensk, 1990. – 41-46 s.
7. Kozaeva Je.S., Produktivnost' i morfologičeskie pokazateli krovi svinej pri IKUF obluchenii. Avtoreferat, dissertacija na soiskanie uchennoj stepeni kandidata sel'skohozjajstvennyh nauk, 2009.17 s.

8. Mirzoev Je.B., Kobjalko V.O., Ivanov V.L., fiziologicheskoe sostojanii suporosnyh svinomatok pri profilakticheskom vozdejstvii jelektromagnitnyh izluchenij v oblasti ul'trafiioletovogo i infrakrasnogo diapazonov. S.-h. biol., 2004, 6: 107-109.

9. Simonova, N.V. Biologicheskoe dejstvie ul'trafiioletovogo obluchenija / N.V. Simonova, N.P. Simonova // Fizicheskaja kul'tura i zdorov'e naselenija: problemy, cennosti, orientiry: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Blagoveshhensk, 2001. – S. 138 – 140.

10. Mamukaev M. N. Zhiznesposobnost', produktivnost' i rezistentnost' brojlerov pri svetolazernoj tehnologii. Dissertacija na soiskanie uchennoj stepeni doktor sel'skohozjajstvennyh nauk 1996.- S. 32-37.

11. Tohtiev T.A. Morfologicheskie pokazateli jembriogeneza cypljat pri luchistyh vozdeystvijah. Dissertacija na soiskanie uchennoj stepeni kandidata sel'skohozjajstvennyh nauk, 2004 S. 35-36.