

# ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОЛИМИНЕРАЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ В ПЕРИОД ВЫРАЩИВАНИЯ

## HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL STATUS OF BROILERS WHEN USING POLYMINERAL FEED ADDITIVE IN THE PERIOD OF GROWING

Дрозд Марья Николаевна, ассистент кафедры инфекционной и  
незаразной патологии ФГБОУ ВО Уральский ГАУ  
г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта ,42

**Аннотация:** В статье описаны показатели морфологических изменений в крови и влияние на эритро- и лейкопоз цыплят-бройлеров. Дано сравнение биохимических изменений крови после скармливания полиминеральной кормовой добавки. Приведены результаты сохранности цыплят на фоне использования в корм полиминеральной кормовой добавки. Описаны макроскопические изменения в костях и мышечной ткани при скармливании кормовой добавки.

**Abstract:** The article describes the indicators of morphological changes in the blood and the effect on Erythro - and leukopoiesis of broiler chickens. A comparison of biochemical changes in blood after feeding a polymineral feed additive is given. The results of the keeping of chickens on the background of the use in feed of compound feed additives. Macroscopic changes in bones and muscle tissue during feeding of feed additive are described.

**Ключевые слова:** куры, бройлеры, гематологические исследования, биохимические исследования крови, кормовые добавки, минеральный обмен, микроморфология, кости, мышцы

**Key words:** chickens, broilers, hematological studies, biochemical blood tests, feed additives, mineral metabolism, micromorphology, bones, muscles

До настоящего времени в промышленном животноводстве и птицеводстве актуальны вопросы качества кормов и его состава. Коррекция

качества корма с использованием биологически активных и минеральных веществ способствует повышению неспецифической резистентности животных и птиц к инфекционным и незаразным болезням [1]. В качестве профилактических и стимулирующих подкормок используются различные премиксы и минеральные подкормки [9,11,12]. Некоторые препараты имеют определенные ограничения по использованию, т.к. могут оказывать отрицательное влияние на качество мясной продукции [5,6,8], поэтому поиск эффективных средств, отвечающих всем требованиям птицеводства, доступных по стоимости и снижающих себестоимость продукции, остается весьма актуальным [13,14,15].

Известны различные минеральные кормовые добавки, обогащенные биологически активными веществами, имеющие в своем составе цеолит, но все они имеют один важный недостаток: их минеральный состав подвержен изменениям. Состав этих добавок зависит от слоя залегания используемого цеолита, и от месторождения, из которого он добывается [3,4].

Поэтому поиск стабильной по составу минеральной подкормки, обладающей всеми положительными качествами природных цеолитов, и оценка ее влияния на организм животных и птиц остается актуальным вопросом практической ветеринарии. Такой добавкой, с нашей точки зрения, является кормовая минеральная добавка (КМД) «БШ-ВИТ». Она относится к минеральным биологически активным веществам (БАВ) к классу искусственных цеолитов, а её основа - препарат БШ первоначально был предназначен для стимуляции роста бройлеров. Препарат является экологически чистым продуктом, безвредным для людей и животных, не оказывает отрицательного действия на кожу и не раздражает слизистые оболочки. Он не горюч и не взрывоопасен, высокоэффективен при малых концентрациях [7].

КМД «БШ-ВИТ» является продуктом технологической переработки отходов алюминиевого производства, в результате которой из первоначально различного природного сырья на выходе получают минеральную кормовую

добавку с постоянным химическим составом. КМД «БШ-ВИТ» содержит более 30 химических элементов. Эта минеральная подкормка обладает свойствами энтеросорбента, как все известные цеолиты, обогащает организм птицы необходимыми минеральными веществами по ионообменному механизму. «БШ-ВИТ» является незаменимым источником йода. После проведения литературного поиска, лабораторных исследований, предварительных поисковых производственных опытов и теоретического обоснования доз и сроков введения препарата «БШ-ВИТ» в корм бройлеров, с учетом особенностей их развития, был проведен производственный опыт.

**Объектом исследования** являлись цыплята-бройлеры кросса Арбор Акрес. Возраст птицы при постановке на опыт с 1-го дня жизни. Продолжительность эксперимента – 40 дней.

**Цель и задачи исследования.** В связи со всем выше перечисленным, целью исследования было: оценить влияние КМД «БШ-ВИТ» на коррекцию неспецифической резистентности и минерального статуса бройлеров в период активного роста. Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

- определить влияние КМД на эффективность потребления воды и кормов;
- определить влияние КМД на сохранность поголовья, прирост живой массы у цыплят и убойный выход мяса;
- определить гематологический и биохимический статус бройлеров после профилактического использования кормовой минеральной добавки в качестве энтеросорбента и источника макро- и микроэлементов;
- определить морфофункциональное состояние костно-мышечной системы у бройлеров.

**Материал и методы исследования.** Для решения поставленных задач производственный опыт был проведен на одной из птицефабрик Свердловской области бройлерного направления, где были подобраны две группы цыплят-

бройлеров: опытная и контрольная по 2 тыс. голов в каждой. Группы подбирали по принципу аналогов.

В обеих группах цыплят водный режим и корм были одинаковыми.

В опытной группе КМД «БШ-ВИТ» скармливали с первого дня жизни в дозе 2 кг на тонну корма на протяжении всего периода откорма. В контрольной группе (2 тыс. голов) – эту минеральную добавку не давали.

За весь период опыта ежедневно оценивали клинический статус цыплят-бройлеров, путем ежедневного клинического осмотра и проводили учет увеличения живой массы цыплят, количества павших цыплят и причины падежа. При этом обращали внимание на: положение тела в пространстве, двигательную активность цыплят, состояние перьевого покрова, энергичность поедания корма и потребления воды. В процессе выращивания и откорма проводили регулярное взвешивание цыплят. После убоя бройлеров проводили взвешивание тушек и субпродуктов для учета послеубойного выхода мясной продукции. Для этого выборочно взвешивали по 50 тушек (по 25 тушек от курочек и петушков) из опытной и контрольной групп. Для определения гематологического и биохимического статуса цыплят-бройлеров кровь отбирали из подкрыльцовой вены от 5 голов из каждой группы на 28 день жизни [2,10].

После скармливания добавки, в период убоя, отбирали материал для гистологического исследования: головку бедренной кости, кусочки из внутренних органов, мышц груди и бедра без видимых патологических изменений.

Отобранный материал фиксировали в 10% нейтральном формалине по общепринятой методике, затем обезвоживали в спиртах повышающейся концентрации и заливали в парафин. Срезы готовили на санном микротоме в патоморфологической лаборатории при Екатеринбургском кардиоцентре. Окраску производили гематоксилин-эозином. Приготовление парафиновых блоков, срезов и окраску гистологических срезов проводили также по общепринятым методикам. Изучение микропрепаратов проводили с помощью

светового микроскопа Микромед Р-1, фотографирование микропрепаратов проводили с помощью цифровой камеры для микроскопа Levenhuk C-Series.

Для опытной группы КМД «БШ-ВИТ» добавляли в корм непосредственно перед скармливанием путем перемешивания в сухом виде по 2 кг на тонну комбикорма в течение 40 дней ежедневно. Это не нарушает физические свойства комбикорма (плотность, вязкость, сыпучесть) и не изменяет процесс механизированной кормораздачи в корпусе, при принятой системе кормления, не вызывая какой-либо нежелательной реакции бройлеров, активно поедающих такой корм.

**Результаты исследований.** При проведении исследования отметили, что на 5 день жизни у цыплят опытной группы живая масса была больше на 10 грамм на голову в сравнении с контролем. Потребление корма и воды, в этот период, было активным. Цыплята опытной группы на протяжении всего опыта опережали цыплят контрольной группы по массе тела. На 28 день у цыплят-бройлеров в опытной группе отмечали небольшое снижение потребления воды и корма. Живая масса цыплят-бройлеров на 35 сутки, была в опытной группе выше, чем в контрольной, в среднем на 95,3 грамм на голову, перед убоем, на 40-е сутки - 115,5 г на голову (Таблица 1). У цыплят опытной группы признаки нарушения кальциево-фосфорного обмена отсутствовали, а у цыплят контрольной группы встречались «сидящие» цыплята.

Таблица 1

Динамика прироста средней живой массы тела у цыплят-бройлеров

Контрольное взвешивание	Группа, средние значения по группе		
	Контрольная, г	Опытная, г	Разница, г
1-е сутки	36,2	35,5	- 0,7
7-е сутки	160,7	190,3	29,6
14-е сутки	428	465,5	37,5
21-е сутки	664,7	734,5	69,8
28-е сутки	1082,25	1163,9	81,65
35-е сутки	1498	1593,3	95,3
При убойе (40 сутки)	1896	2011,5	115,5

По наблюдениям за цыплятами опытной группы можно отметить стабильность кальциево-фосфорного обмена, которое предотвращает развитие костно-суставной патологии у цыплят в период интенсивного откорма. Сохранность поголовья в опытной группе была выше на протяжении всего периода исследования, чем в контрольной (общий падеж в опытной группе составил – 2,5%, а в контрольной – 12,5% от поголовья группы). По результатам лабораторных исследований при определении титров антител были исключены все инфекции, от которых проводится вакцинация на птицефабрике.

При исследовании показателей крови после 28 дневного профилактического применения КМД «БШ-ВИТ» были выявлены позитивные изменения в крови цыплят-бройлеров опытной группы. В таблице 2 представлен гематологический статус цыплят-бройлеров.

Таблица 2

Гематологический статус у цыплят-бройлеров на 28 день исследования,  $M \pm m$

Показатели	Ед. изм.	Группа	
		Контрольная, ср. знач., n=5	Опытная, ср. знач., n=5
Эритроциты	$10^{12}/л$	$2,3 \pm 0,2$	$3,0 \pm 0,1^{**}$
Ср. объем эритроцита	фл	$99,3 \pm 1,5$	$95,4 \pm 0,6$
Гемоглобин	г/л	$82,3 \pm 7,4$	$102,5 \pm 0,9^{**}$
Гематокрит	%	$23,4 \pm 4,2$	$32,0 \pm 0,3^{**}$
Ср. содерж. гем. в эритроцитах	пг	$33,2 \pm 2,1$	$35,8 \pm 0,8$
Ср. конц. гем. в эритроцитах	г/л	$281,0 \pm 10,2$	$310,5 \pm 3,2$
Лейкоциты	$10^9/л$	$20,2 \pm 2,8$	$26,8 \pm 0,5^{**}$
Эозинофилы	%	$10,5 \pm 8,3$	$6,8 \pm 3,2^{**}$
Псевдоэозинофилы	%	$15,2 \pm 2,8$	$17,3 \pm 3,2$
Лимфоциты	%	$68,3 \pm 10,3$	$70,0 \pm 3,5$

Моноциты	%	5,9±2,0	3,3±0,3***
Тромбоциты	10 <sup>9</sup> /л	11,7±1,8	23,5±6,6***
СОЭ	мм/ч	2,0±0,2	2,2±0,3

Примечание: степень достоверности \*P≤0,05; \*\*P≤0,01; \*\*\*P≤0,001 по сравнению с контролем

В опытной группе, по сравнению с контрольной повысились показатели количества: эритроцитов на 30,4%; гемоглобина на 29,4%; гематокрита на 36,8%; среднее содержание гемоглобина в эритроците на 7,8%; средняя концентрация гемоглобина в эритроците на 10,5%; лейкоцитов на 32,7%; псевдоэозинофилов на 13,8%; лимфоцитов на 2,5%; тромбоцитов в 2 раза; СОЭ на 10%. Одновременно снизились показатели: количества эозинофилов на 35,2%; моноцитов на 44,1% и средний объем эритроцитов на 3,9%. Многие из показателей достоверно повысились, что свидетельствует о позитивном профилактическом эффекте от использования КМД «БШ-ВИТ». При этом активизируется эритро- и лейкопоэз, повышается уровень гемоглобина, что косвенно свидетельствует о повышении неспецифической резистентности организма цыплят-бройлеров.

Кроме этого, у цыплят опытной группы, по сравнению с контрольной, происходит уменьшение количества эозинофилов в крови, что свидетельствует об антиаллергическом действии используемой кормовой минеральной добавки, адсорбирующей аллергены в желудочно-кишечном тракте.

В таблице представлены данные, полученные при биохимическом анализе крови цыплят-бройлеров (таблица 3).

Таблица 3

Биохимический статус у цыплят-бройлеров на 28 день исследования, M±m

Показатели	Ед. изм.	Группа	
		Контрольная, ср знач., n=5	Опытная, ср знач., n=5
Общий белок	г/л	37,1±3,7	38,5±3,1

Альбумины	г/л	30,4±0,5	33,6±0,7
α-глобулины	%	18,5±1,2	22,7±1,0*
β-глобулины	%	11,3±0,7	13,0±0,9
γ-глобулины	%	25,5±0,5	36,3±0,7**
Глюкоза	ммоль/л	12,2±0,5	14,5±0,3
Мочевина	ммоль/л	0,8±0,02	0,5±0,03**
Мочевая кислота	мкмоль/л	265,3±12,3	221,7±20,5
Триглицериды	ммоль/л	0,6±0,02	0,7±0,01
Холестерин	ммоль/л	2,8±0,1	2,5±0,1
Щелочная фосфатаза	ЕД	1413,5±65,5	1205,8±27,8
Железо	мкмоль/л	18,4±0,1	20,5±0,2
Магний	ммоль/л	0,8±0,2	0,9±0,1
Калий	ммоль/л	5,5±0,2	5,6±0,3
Натрий	ммоль/л	112,3±3,5	122,3±5,3
Кальций	ммоль/л	2,6±0,1	3,3±0,02**
Фосфор	ммоль/л	2,2±0,2	2,75±0,1**
Отнош. кальция к фосфору		1,18±0,02	1,2±0,01

Примечание: степень достоверности \*P≤0,05; \*\*P≤0,01; \*\*\*P≤0,001 по сравнению с контролем

Из данных таблицы 3 видно, что в опытной группе цыплят-бройлеров в сравнении с контрольной группой повысились: показатели общего белка на 3,8%; альбумина на 10,5%; α-глобулина на 22,7%; β-глобулина на 15%; γ-глобулина на 42,4%; глюкозы на 10,4%; триглицеридов на 16,7%; железа на 11,4%; магния на 12,5%; калия на 1,8%; натрия на 8,9%; кальция на 26,9%; фосфора на 25% и фосфорно-кальциевое отношение на 1,7%. Одновременно произошло снижение уровня мочевины на 37,5%; мочевой кислоты на 16,4%; холестерина на 10,7%; щелочной фосфатазы на 17,7%.



Количество общего белка, кальция и фосфора в обеих группах находилось в пределах референтных значений. По количеству  $\alpha$ -глобулинов,  $\gamma$ -глобулинов, кальция и фосфора, достоверно повышались у цыплят опытной группы, по сравнению с контрольной, что свидетельствует об улучшении кальциево-фосфорного обмена. Снижение количества мочевины и мочевой кислоты у цыплят в опытной группе свидетельствует о повышении неспецифической резистентности, а также об улучшении белкового обмена.

При проведении клинического осмотра цыплят - бройлеров из опытной и контрольной групп в обеих группах выявляли: заболевания органов пищеварения, алиментарную дистрофию и нарушения со стороны костно-мышечной системы. При внешнем осмотре, отмечали клинические признаки: больная птица сидит, не может подняться к поилке, подойти к кормушке, сидит, вытянув одну или раздвинув обе конечности в разные стороны, принимая неестественное положение, мало двигается и погибает от истощения.

На вскрытии при макроскопическом осмотре обнаруживали некроз головки бедра, дисплазию гиалинового хряща головки бедренной кости. Встречали бедренные кости без головки. Кроме этого, наблюдали: метаплазию хрящей и эпифизов трубчатых костей, лизис головки бедра. Сходные изменения, по данным литературы, отмечают при гиповитаминозе Д и Е, недостатке кальция и фосфора, алиментарной дистрофии, клеточном параличе или усталости кур, а также недостатке микроэлементов селена, марганца, цинка и меди. Данной патологии были подвержены цыплята в возрасте до 30 дней из обеих групп, но в разной степени (в минимальной - у цыплят опытной группы и в максимальной - у бройлеров контрольной). Так же встречали «размягчения костей» у цыплят – бройлеров в возрасте до 7 дневного возраста. У таких цыплят часто отмечали признаки обезвоживания и алиментарной дистрофии в результате отсутствия возможностей подходить к поилке и кормушке [3,6,8,12,15] .

При гистологическом исследовании гиалинового хряща с головки бедра было обнаружено, что у цыплят-бройлеров в контрольной группе хрящ чаще имел как макроскопические, так и микроскопические изменения (рис.1, 2).



Рис. 1. Лизис головки бедра у бройлера контрольной группы



Рис. 2. Головка бедренной кости от бройлера опытной группы

Процесс формирования гиалинового хряща не проходит до образования полноценного хряща, выполняющего свою функцию. Волокнистый хрящ менее упругий, более подвержен механическим повреждениям, соответственно не выдерживает увеличивающейся нагрузки при быстром наборе массы тела цыплятами – бройлерами (рис. 3)

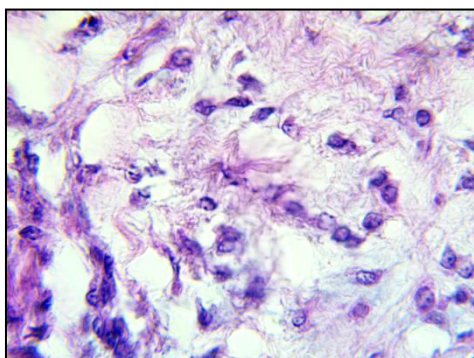


Рис.3. Гистоструктура хряща головки бедра бройлера контрольной группы. Окраска гематоксилин-эозин. Ув.1000

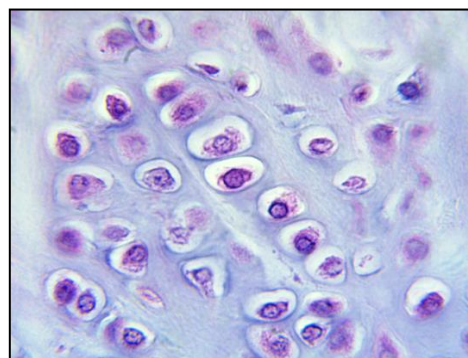


Рис. 4. Гистоструктура хряща головки бедра бройлера опытной группы. Окраска гематоксилин-эозин. Ув.1000

У цыплят-бройлеров опытной группы видимых деструктивных изменений в структуре гиалинового хряща не выявили. Микроструктура соответствует хорошо сформированному гиалиновому хрящу, ядра клеток находятся в функционально-активном состоянии (рис.4).

При исследовании микроструктуры бедренно-большеберцовых мышц в проекции области бедренных суставов у цыплят – бройлеров отметили, что в опытной группе микроструктура мышечных волокон была без видимых изменений, как в продольном срезе (рис.5), так и в поперечном срезе мышечной ткани (рис.6). Мышечные волокна с выраженной поперечной исчерченностью, ядра клеток находятся в функционально-активном состоянии. Мышечные волокна равномерной ширины, в них хорошо видны ядра клеток с сохраненной структурой, где четко просматривается эу – и гетерохроматин.

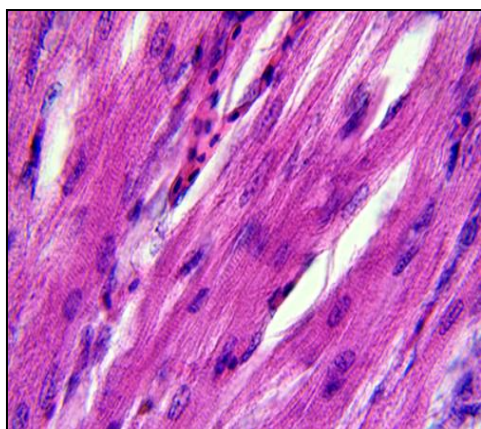


Рис.5. Мышечные волокна продольный срез от бройлера опытной группы. Окраска гематоксилин-эозин. Ув.1000

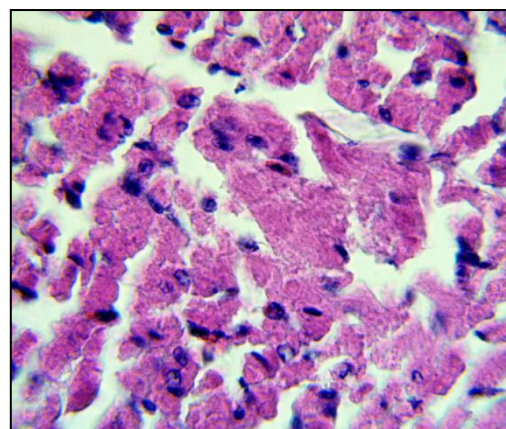


Рис.6. Мышечные волокна поперечный срез от бройлера опытной группы. Окраска гематоксилин-эозин. Ув.1000

В контрольной группе отмечали деструктивные изменения как в отдельных ядрах мышечных клеток (ядра клеток мышечных волокон находятся в состоянии кариопикноза, кариорексиса и кариолизиса), так и дефрагментацию самих мышечных волокон, неповрежденные мышечные волокна частично теряют поперечную исчерченность, следовательно теряют способность к выполнению своей функции – сокращению, тем самым не выполняют опорную функцию, что хорошо заметно на продольном и поперечном срезе (рис.7,8).

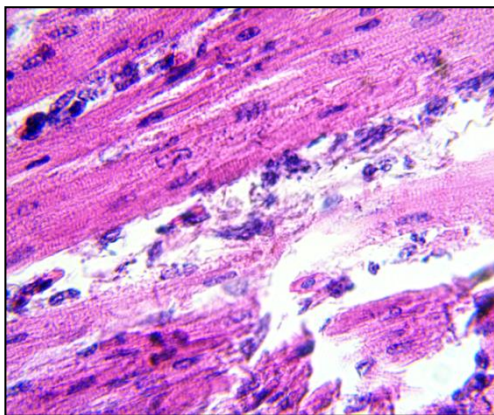


Рис. 7. Мышечные волокна продольный срез от бройлера контрольной группы. Окраска гематоксилин-эозин. Ув.1000

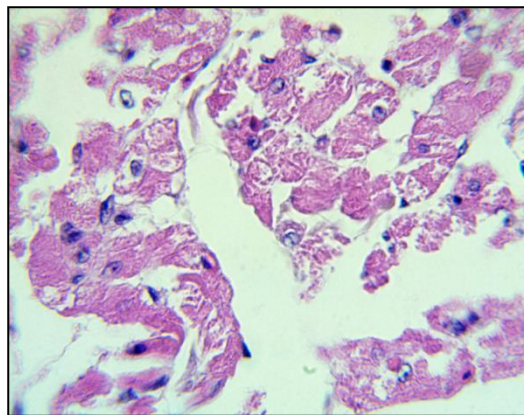


Рис.8. Мышечные волокна поперечный срез от бройлера контрольной группы. Окраска гематоксилин-эозин. Ув.1000

Проанализировав полученные результаты, можно сделать следующие **выводы:**

1. По гематологическим и биохимическим исследованиям крови бройлеров, используемая кормовая добавка «БШ-ВИТ» имеет позитивное влияние на организм цыплят-бройлеров, в частности на эритро- и лейкопоз.

2. Кормовая минеральная добавка «БШ-ВИТ» оказывает положительное влияние на откорм цыплят мясного направления, в период интенсивного откорма, при даче подкормки в дозе 2 кг на тонну комбикорма.

3. Кормовая минеральная добавка повышает сохранность поголовья цыплят мясного направления в период интенсивного откорма, что свидетельствует о более высокой степени резистентности организма птицы.

4. В период активного роста и откорма цыплят мясного направления микроструктура органов опорно-двигательной системы при скармливании КМД БШ-ВИТ остается в функционально-активном состоянии, а у цыплят не получавших кормовую минеральную добавку микроструктура подвержена дегенеративно-дистрофическим изменениям.

#### Литература

1. Бессарабов Б.Ф. Болезни птицы, возникающие от нарушения зоогигиенического режима / Б.Ф. Бессарабов // РацВетИнформ. – 2013. – №8(144). – с.9 – 15.

2. Насонов И. В. Методические рекомендации по гематологическим и биохимическим исследованиям у кур современных кроссов. - Минск - 2014. – 32 с.
3. Околелова.Т. О проблемах минерального питания современных высокопродуктивных кроссов кур /Т. Околелова, Н. Маркелова //Птицеводство. – 2012 . - № 4. – с.26 – 28.
4. Фисинин В. Иммуитет в современном животноводстве и птицеводстве: от теории к практике иммуномодуляции /В. Фисинин, П. Сурай /Птицеводство.- 2013.-№5.-с.4-10.
5. Фисинин В. Первые дни жизни цыплят: от защиты от стрессов к эффективной адаптации /В. Фисинин, П. Сурай // Птицеводство. – 2012. - № 2 – с . 11 – 15.
6. Фисинин В. Раннее питание цыплят и развитие мышечной ткани (продолжение) / В. Фисинин, П. Сурай // Птицеводство. – 2012. - № 3 – с . 9 – 12.
7. Шацких Е.В. Использование антистрессовых препаратов в яичном птицеводстве: монография /Е.В. Шацких, Е.Н. Латыпова, Е.Г. Несват, И.В. Кобурнеев. – Екатеринбург : Уральский ГАУ, 2016.- 202 с.
8. Шкурманова Е. Динамика роста мышц у цыплят-бройлеров /Е Шкурманова, Л.Гамко //Птицеводство. – 2013. - № 4. С. 41-42.
9. Dibner, J.J. The digestive system: challenges and opportunities / J.J. Dibner, J.D.Richards // Journal of Applied Poultry Research. – 2004. – Vol. 13. P. 56- 93.
10. Ermolina S.A., Blood biochemical parameters broiler chickens In applying algasola // Ermolina S.A., Buldakova K.V., Sozinov V.A. //Advances in current natural sciences № 9, 2014. - P. 34 – 37.
11. Leeson,S Vitamin requirements: is there basis for reevaluating dietary specifications? /S.Leeson// World’s Poultry Science Journal. – 2007. - Vol. 63. - P. 255 – 362.

12. Makariou, S. Novel roles of vitamin D in disease: what is new in 2011? / S. Makariou, E.N. Liberopoulos, M. Elisaf et al. // Eur J intern Mtd. – 2011. – Vol. 22. – P. 355 – 362.
13. Surai, P.F. Effects of mycotoxins on antioxidant status and immunity. In: the Mycotoxins Blue Book, Ed. By Duarte Diaz / P.F. Surai, J.E. Dvorska // Nottingham University Press. – 2005. – P. 93 – 137.
14. Surai, P.F. Feeding breeders to avoid oxidative stress in embryos / P.F. Surai, V.I. Fisinin // Proceedings of the World's Poultry: Science Congress. – Salvador, Brazil. – 2012. – P. 1 – 12.
15. Surai, P.F. Minerals and antioxidants. In: Redefining Mineral Nutrition (Edited by LA Tucker and JA Taylor – Pickard) / P.F. Surai // Nottingham University Press. – 2005. – P. 147 – 177.