



Научная статья

УДК 636.5.084/087

Влияние фосфатидов и бишофита на зоотехнические показатели, гематологический и иммунный статус кур-несушек кросса Хайсекс Браун

Иван Федорович Горлов, Наталья Васильевна Калинина, Алиса Валерьевна Рудковская, Евгения Александровна Струк, Марина Ивановна Сложенкина, Александр Анатольевич Мосолов

ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» (НИИММП), г. Волгоград

Аннотация: Представлены результаты исследований по влиянию совместного ввода тыквенных и подсолнечных фосфатидов (3,0% каждого из них по отдельности или 3,0% их смеси 1:1) и бишофита (2,6%) в рационы на хозяйственно-биологические показатели, гематологический и иммунный статус кур-несушек кросса Хайсекс Браун (по 60 голов в каждой из 4 групп, с 20 по 38 недель жизни). В конце опыта были взяты образцы крови для биохимического и иммунологического анализа. Установлено достоверное увеличение яйценоскости кур всех опытных групп на 2,00-3,94%, ($P \leq 0,001$), при этом наибольшее значение достигнуто в группе с добавлением в рацион подсолнечных фосфатидов и бишофита. Добавка тыквенных фосфатидов способствовала максимальному увеличению массы яйца относительно контроля (на 2,7 г или 4,38%). Скармливание обоих видов фосфатидов способствовало экономии корма, снижению уровня холестерина в крови, а применение бишофита привело к достоверному увеличению толщины скорлупы. В крови также отмечено достоверное увеличение гематокрита, рост уровня эритроцитов, гемоглобина, общего белка, активности АСТ, что свидетельствовало о повышении интенсивности белкового обмена. Исследуемые кормовые добавки способствовали укреплению гуморального естественного иммунитета. Таким образом, установлено положительное влияние совместного ввода в рацион несушек разных источников фосфатидов и бишофита на их продуктивность, морфологические и биохимические показатели крови, интенсивность обменных процессов, естественную резистентность. Наилучшие хозяйственные и биологические показатели несушек были достигнуты при использовании подсолнечных фосфатидов в сочетании с бишофитом.

Ключевые слова: куры-несушки, рационы, фосфатиды подсолнечные, фосфатиды тыквенные, бишофит, продуктивность, гематологические показатели, иммунный статус.

Для цитирования: Горлов, И.Ф. Влияние фосфатидов и бишофита на зоотехнические показатели, гематологический и иммунный статус кур-несушек кросса Хайсекс Браун / И.Ф. Горлов, Н.В. Калинина, А.В. Рудковская, Е.А. Струк, М.И. Сложенкина, А.А. Мосолов // Птицеводство. – 2023. – №6. – С. 19-26.
doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-6-19-26

Введение. Развитие рынка кормов для сельскохозяйственной птицы происходит с учетом степени функционирования агропромышленного сектора в целом. В ряде отраслей сельского хозяйства внедряются высокорентабельные технологии с рациональным использованием отходов в качестве сырья для другого производства. Обеспечить достаточное количество витаминов и питательных веществ в рационах за счет имеющегося набора кормов в хозяйствах далеко

не всегда представляется возможным. Уровень яичной продуктивности птицы определяется кормовыми и селекционно-генетическими факторами, и для реализации потенциала продуктивности современных кроссов птицы требуются более качественные комбикорма, сбалансированные по питательным веществам, в связи с чем изучение новых кормовых добавок является актуальным [1-4].

Основными кормовыми культурами Волгоградской области явля-

ются пшеница, ячмень, кукуруза, рожь, овес, подсолнечник, тыква. В настоящее время область занимает 5-е место в стране по сбору подсолнечника, как одной из самых ценных масличных культур. По производству тыквы среди регионов РФ впереди всех Дагестан – 11% от общего объема в стране, Воронежская (9%), Волгоградская (8%), Саратовская (7%) и Ростовская (7%) области [5].

Подсолнечный и тыквенный фосфатиды являются отличными



источниками жирных масел, фитостеринов, аминокислот и органических кислот, витаминов С, А, группы В. Замена подсолнечного масла на тыквенный фуз в комбикормах для цыплят-бройлеров увеличивала их сохранность на 1,0%, живую массу – на 3,74-5,70%, убойный выход – на 0,12-0,29% [6].

В состав липидов пищевого куриного яйца входят полиненасыщенные жирные кислоты, холестерин и лецитин в пропорции 6:1. Масса яиц преимущественно зависит от уровня линолевой, линоленовой и арахидоновой кислот, имеющих растительную природу, в связи с чем изучение фосфатидов как добавки в корма для яичной птицы является актуальным [7-10].

По данным ряда авторов, в природном бишофите волгоградского месторождения содержится хлорид магния. В состав данного минерала также входят соли натрия, кальция и целый ряд микроэлементов. Бишофит благотворно влияет на процессы пищеварения, повышает конверсию корма и резистентность организма животных и птицы [11-13].

В практике птицеводства для всестороннего анализа уровня обмена веществ птицы все большее значение приобретают морфологические и биохимические исследования крови, которые наглядно отражают состояние обменных процессов в организме. Изменения в липидном и минеральном питании кур-несушек влияют на их зоотехнические и гематологические показатели [14,15]. В литературе отсутствуют данные о влиянии фосфатидов и бишофита на гематологические характеристики и резистентность кур-несушек, в связи с чем нами были проведено практическое исследование с целью

изучения влияния подсолнечных и тыквенных фосфатидов и бишофита на зоотехнические и гематологические показатели и иммунитет кур-несушек.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт проводился на племенном предприятии СП Светлый АО «Агрофирма Восток» (Волгоградская обл., Светлоярский р-н) в 2022 г. на несушках кросса Хайсекс Браун. В 20-недельном возрасте по принципу аналогов были сформированы контрольная и три опытные группы несушек по 60 голов в каждой. Продолжительность опыта составила 18 недель (до 38-недельного возраста).

Контрольная группа кур-несушек получала основной рацион без добавок, согласно фазе продуктивности несушек. В трех опытных группах были применены 3 варианта ввода фосфатидов: в виде подсолнечного или тыквенного фуза в дозе 3,0% или аналогичной дозы их смеси 1:1; каждая опытная группа также получала добавку бишофита в количестве 2,6%.

Птицу содержали при 16-часовом световом дне, дневной освещенности 20 лк, температуре в корпусе 18-20°C, поение не ограничивали. Для изучения гематологической картины и иммунных реакций в конце опыта у 3 кур-несушек из каждой группы осуществляли забор крови. Биохимию крови определяли по методикам АО «Диакон-ДС» с использованием соответствующего набора биохимических реагентов на автоматических биохимических анализаторах URIT-800Vet, URIT-3020; прочие исследования были выполнены на сертифицированном оборудовании в комплексной аналитической лаборатории НИИММП.

Полученные результаты были обработаны с использованием программного обеспечения MS Excel, с расчетом среднего значения (M), стандартных ошибок среднего (\pm SEM) и определением критерия достоверности разницы по Стьюденту-Фишеру.

Результаты исследований и их обсуждение. Живая масса кур всех опытных групп в период эксперимента находилась на уровне средних значений для данного кросса. Основные зоотехнические показатели несушек приведены в табл. 1.

По приросту живой массы на конец исследования лидировали куры 2 опытной группы (выше контроля на 1,94%). При потреблении стандартного рациона сохранность кур составляла 95%; добавление тыквенных и подсолнечных фосфатидов и бишофита увеличило сохранность несушек на 2,2-3,0%

По экономии корма также лидировали куры 2 опытной группы, которые превзошли несушек контроля на 0,54 кг корма (3,13%) в расчете на одну голову, на 0,15 кг (3,33%) – на 1 кг яйцемассы и на 0,06 кг (4,14%) – на 10 яиц. На 2-м месте по экономии корма на 1 голову и на 1 кг яйцемассы были несушки 3 опытной группы, получавшие смесь тыквенных и подсолнечных фосфатидов и бишофит: разница с контролем составила 0,2 кг (1,16%) и 0,06 кг (2,53%) соответственно этим показателям. Следовательно, наилучшие кормовые свойства были выявлены у подсолнечного фуза, добавление которого в рацион кур-несушек способствовало наиболее быстрому насыщению птицы, что сказалось на приросте их живой массы и экономии корма.

Таблица 1. Показатели продуктивности кур-несушек (n=60)

Показатель	Группа			
	Контроль	I опытная	II опытная	III опытная
Живая масса в 20 нед., г	1786,3±7,8	1791,0±10,1	1789,7±8,2	1773,4±7,4
Живая масса в 38 нед., г	1904,6±12,0	1907,5±13,7	1910,3±12,5	1887,5±14,8
Прирост живой массы, г	118,3	116,5	120,6	114,1
Сохранность, гол. / %	57 / 95,0	58 / 97,2	59 / 98,0	58 / 97,2
Расход корма за период опыта, кг:				
на группу	982,3	1012,0	984,5	988,0
на одну голову	17,23	17,45	16,69	17,03
на 1 кг яйцемассы	2,37	2,28	2,22	2,31
на 10 яиц	1,45	1,47	1,39	1,46
Средняя масса яйца, г	61,7±1,3	64,4±1,2	62,6±1,4	63,2±1,2
Толщина скорлупы, мкм	275,3±1,8	292,1±1,1***	288,7±2,3***	296,5±2,7***
Средняя яйценоскость, шт./гол.	114,3±0,72	116,6±0,86*	118,8±0,81***	116,9±0,77**
Интенсивность яйцекладки, %	91,0	92,5	94,3	91,6

Примечание: здесь и далее разность по отношению к контрольной группе достоверна при: *P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001.

Таблица 2. Морфологический состав крови кур-несушек (n=9)

Показатель	Группа			
	Контроль	I опытная	II опытная	III опытная
Эритроциты, 10 ¹² /л	3,68±0,07	3,64±0,06	3,79±0,03	3,84±0,08
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	28,54±0,32	28,57±0,30	28,81±0,28	28,36±0,34
Гемоглобин, г/л	106,42±2,14	106,85±1,45	110,27±2,39	109,26±1,78
Гематокрит, %	48,53±0,47	49,14±0,49	51,19±0,46***	49,88±0,42*

Включение в рацион несушек фосфатидов и бишофита привело к увеличению средней массы яйца во всех опытных группах по сравнению с контролем: в I группе – на 2,7 г или 4,38%, 2-й – на 0,9 г или 1,46% и 3-й – на 1,5 г или 2,43%. Следует отметить, что наибольшая разница с контролем по массе яйца установлена у I опытной группы, получавшей добавку тыквенных фосфатидов. Следовательно, тыквенные фосфатиды обладают наиболее богатым составом насыщенных жирных кислот, максимально приближенным к потребностям птицы в период I фазы яйцекладки, что способствует увеличению интенсивности обмена веществ и массы яйца. Поэтому на 2-м месте по данному признаку были куры 3 опытной группы, также получавшие тыквенный фуз.

Добавление бишофита в комбикорм несушек 1-3 опытных групп повлекло за собой достоверное увеличение толщины скорлупы по сравнению с данным показателем кур контрольной группы, соответственно на 16,8 мкм (6,10%, P≤0,001), 13,4 мкм (4,87%, P≤0,001) и 21,2 мкм (7,70%, P≤0,001), что положительно отразилось на транспортных, товарных качествах яиц и увеличило сроки их хранения. При этом яйца с наибольшей толщиной скорлупы были снесены несушками 3 группы.

По средней яйценоскости за период опыта птица всех опытных групп превосходила контроль: 1-я – на 2,3 шт. (2,01%, P≤0,05), 2-й – на 4,5 шт. (3,94%, P≤0,001), 3-я – на 2,6 шт. (2,27%, P≤0,01). Наименьшая яичная продуктивность была отмечена в контрольной группе, а максимальная – у не-

сушек 2 опытной группы, получавшей подсолнечный фуз. Интенсивность яйценоскости следовала аналогичной тенденции.

По морфологическому, биохимическому и иммунологическому исследованию крови можно судить о процессах, протекающих в организме. Благодаря транспортной и гуморальной функции крови, между пищеварительной системой и обменом веществ обеспечивается многосторонняя связь, что характеризует степень окислительно-восстановительных процессов и уровень метаболизма в организме [14, 16, 17]. Морфология крови подопытной птицы представлена в табл. 2.

Добавление фосфатидов и бишофита в комбикорм кур-несушек способствовало увеличению уровня эритроцитов в крови птицы 2 и 3 опытных групп соответственно на 0,11*10¹²/л или 2,99%, и на 0,16*10¹²/л или 4,35%. Показатель уровня лейкоцитов всех групп были почти идентичен. По уровню гемоглобина несушки 1-3 опытных групп превзошли показатель контроля на 0,43 (0,40%); 3,85 (3,62%) и 2,84 г/л





Таблица 3. Показатели белкового обмена и уровень холестерина в сыворотке крови кур-несушек (n=9)

Показатель	Группа			
	контроль	I опытная	II опытная	III опытная
Общий белок, г/л	41,67±1,18	40,34±1,35	42,12±1,23	41,82±0,96
Альбумины, г/л	17,38±0,47	16,17±0,54	17,15±0,51	17,13±0,72
-«-», %	41,71	40,08	40,72	40,96
Глобулины, г/л	24,29±0,72	24,17±0,61	24,97±0,54	24,69±0,66
-«-», %	58,29	59,92	59,28	59,04
АСТ, ед./л	244,32±5,52	247,18±5,69	254,18±5,26	254,38±5,63
АЛТ, ед./л	28,57±0,89	27,81±0,96	29,21±0,91	28,17±0,87
Холестерин, мг/дл	87,24±1,34	84,15±1,15	84,67±1,42	85,13±1,29

(2,67%) соответственно, т.е. максимальным этот показатель был во 2 опытной группе. Установлено достоверное увеличение уровня гематокрита во 2 и 3 опытных группах на 2,66% ($P \leq 0,001$) и 1,35% ($P \leq 0,01$) соответственно. Максимальные концентрация гемоглобина и количество эритроцитов в крови несушек опытных групп наглядно свидетельствуют об интенсификации обменных процессов в организме, что способствует увеличению яйценоскости, интенсивности яйцекладки и массы яйца.

Исследования белковых показателей крови позволяют оценить полноценность кормления птицы и особенности обмена веществ. Содержание общего белка и его фракций является наиболее важным показателем физиологического состояния птицы, т.к. белок входит в состав ферментов, гормонов, несет защитную, транспортную функцию, его уровень в крови отражает продуктивность кур-несушек [14]. Показатели белкового обмена и концентрации холестерина в сыворотке крови сведены в табл. 3.

В предкладковый период и I фазе яйценоскости кур увеличение в крови общего белка происходит, главным образом, за счет

Таблица 4. Показатели естественной резистентности кур-несушек (n=9)

Показатель	Группа			
	контроль	I опытная	II опытная	III опытная
Лизоцимная активность, %	20,22±0,86	20,64±1,14	22,39±0,98	21,74±0,91
Фагоцитарная активность, %	66,23±2,18	66,64±1,72	67,79±2,03	67,12±1,90
Фагоцитарный индекс, %	63,67±0,29	65,52±0,33	68,90±0,26	64,61±0,34
Фагоцитарное число	8,45±0,34	8,43±0,47	8,48±0,42	8,63±0,51

глобулиновых фракций, что способствует уменьшению уровня альбуминов [18]. В нашем исследовании наибольшие значения концентраций общего белка и глобулинов в сыворотке крови были установлены у кур 2 и 3 опытных групп, разница с показателями контрольной группы по общему белку составила соответственно 0,68 г/л или 2,79% и 0,45 г/л или 1,08%. Был отмечен устойчивый рост уровня глобулинов в крови молодок 1-3 опытных групп в сравнении с контролем (на 1,63; 0,99 и 0,75% соответственно). Данное обстоятельство подтверждает мнение авторов о том, что по содержанию глобулинов в крови несушек можно судить об уровне их яйценоскости. Следовательно, добавление тыквенных, подсолнечных фосфатидов и бишофита в корм кур-несушек способствовало интенсификации белкового

обмена, что положительно сказалось, главным образом, на яйценоскости кур.

Улучшение функционального состояния печени, как одного из важнейших органов, участвующих в белковом обмене, можно проследить по активности в крови ферментов аспаратаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ), которые, как известно, являются катализаторами реакций белкового обмена, в результате которых образуются новые аминокислоты, что характеризует интенсивность процессов метаболизма в организме кур-несушек и их яичную продуктивность [19,20]. В нашем исследовании по активности АСТ несушки контрольной группы уступали птице 1 опытной группы на 2,86 ед./л (1,17%), 2 – на 9,86 ед./л (4,04%) и 3 – на 10,06 ед./л (4,12%), что свидетельствует о росте интен-



сивности белкового обмена в опытных группах. Недостовверное снижение активности АЛТ в 1 и 3 опытных группах на 2,66 и 1,40% было в пределах физиологической нормы.

Применение новых рационов привело к уменьшению концентрации холестерина в крови птицы: в крови кур 1-3 опытных групп она была ниже, чем в контроле, на 3,09 (3,54%), 2,57 (2,95%) и 2,11 мг/дл (2,42%) соответственно. Таким образом, из всех вариантов сочетаний добавок наиболее выраженный гипохолестеринемический эффект оказали тыквенные фосфатиды и бишофит (1 опытная группа). В исследованиях ряда авторов [21-24] скармливание амаранта курам-несушкам способствовало снижению содержания триглицеридов и холестерина в крови, что привело почти к 10%-ному снижению данных показателей в яйцах. Следовательно, уровень холестерина в крови является индикатором его содержания в яйце. В нашем опыте включение в корм кур-несушек тыквенных и подсолнечных фосфатидов, богатых полиненасыщенными жирными кислотами, привело к уменьшению концентрации холестерина в крови, что благоприятно отразилось на диетических свойствах яиц и улучшило их липидный состав.

Повышение генетического потенциала продуктивности птицы способствует росту ее чувствительности к факторам стресса и инфекциям, которые оказывают большое влияние одновременно на все системы организма. На стресс-факторы наиболее чувствительно реагируют пищеварительная, воспроизводительная и иммунная системы, что отрицательно сказывается на продуктивности птицы и способствует неполной реализации генетических характеристик. Следовательно, развитие генетических возможностей птицы должно сопровождаться укреплением ее резистентности, что немаловажно в промышленном птицеводстве [25,26]. Характеристика иммунного статуса подопытной птицы приведена в табл. 4.

Несушки контрольной группы уступали по лизоцимной активности сыворотки крови птице 1 опытной группы на 0,42; 2-й – на 2,17 и 3-й – на 1,52%; по фагоцитарной активности – соответственно на 0,41; 1,56 и 0,89%; по фагоцитарному индексу – на 1,85; 5,23 и 0,94%. Это свидетельствует о преимуществе в формировании естественной резистентности молодок 2 опытной группы, получавших подсолнечные фосфатиды и бишофит. По фагоцитарному числу превосходство в сравнении с контролем выявлено во 2 и 3 опытных группах (на 0,36-2,13%). Следова-

тельно, добавление в рацион кур-несушек тыквенных, подсолнечных фосфатидов способствовало укреплению их естественной резистентности, что имеет большое значение в промышленном птицеводстве, где велика вероятность стресса и инфекционных заболеваний.

Заключение. Включение тыквенных и/или подсолнечных фосфатидов и бишофита в корм кур-несушек кросса «Хайсекс Браун» способствовало достоверному росту их продуктивности, толщины скорлупы яиц, а также увеличению массы яйца, живой массы, сохранности и экономии корма. Наглядно показано отражение зоотехнических показателей в гематологической картине при использовании новых рационов: увеличение содержания эритроцитов, гемоглобина, общего белка, глобулинов, что проявилось, главным образом, в повышении уровня продуктивности кур. Новые кормовые добавки вызвали укрепление иммунного статуса птицы: повысилась лизоцимная активность и эффективность фагоцитоза. При этом наилучшие зоотехнические, гематологические и иммунные показатели были достигнуты при использовании подсолнечных фосфатидов и бишофита.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда №22-16-00041, <https://rscf/project/22-16-00041/>.

Литература

1. Егоров, И.А. Руководство по использованию нетрадиционных кормов в рационах птицы / И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова, В.А. Манукян [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2021. - 79 с.
2. Горлов, И.Ф. Влияние кормовых добавок из отходов перерабатывающих отраслей на продуктивность и антиоксидантный статус кур-несушек / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, З.Б. Комарова, А.А. Мосолов, М.В. Фролова, Е.В. Карпенко, Е.Г. Абраменко // Птица и птицепродукты. - 2022. - №5. - С. 23-26.
3. Калоев, Б.С. Изменение показателей яичной продуктивности кур-несушек в результате включения в их рацион ферментных препаратов и лецитина / Б.С. Калоев, М.О. Ибрагимов // Вестник Ульяновской ГСХА. - 2020. - №1. - С. 148-154.



4. Муртазаева, Р.Н. Состояние кормопроизводства Волгоградской области и спектр направлений по вопросам кормления птицы / Р.Н. Муртазаева, Г.Н. Зверева, Д.А. Гребнева // Изв. Нижневолж. агроунив. комплекса: Наука и ВПО. - 2019. - №3 - С. 235-244.
5. Медведева, А. Тыквенный потенциал России / А. Медведева [Электронный ресурс]. 01.11.2021, URL: [https://www.agroxxi.ru/analiz-rynka-selskohozaistvennyh-tovarov/tykvennyi-potencial-rossii.html#:~:text=B%20сезоне%202021%20урожай%20тыквы,Приволжский%20федеральный%20округ%20\(193%20тыс.](https://www.agroxxi.ru/analiz-rynka-selskohozaistvennyh-tovarov/tykvennyi-potencial-rossii.html#:~:text=B%20сезоне%202021%20урожай%20тыквы,Приволжский%20федеральный%20округ%20(193%20тыс.)
6. Николаев, С.И. Использование жмыха и фуза из тыквы в кормлении мясной птицы / С.И. Николаев, А.К. Карапетян, О.В. Самофалова, М.А. Ледяева // Изв. Нижневолж. агроунив. комплекса: Наука и ВПО. - 2022. - №1. - С. 240-249.
7. Кавтарашвили, А.Ш. Производство функциональных яиц. Сообщение I. Роль ω -3-полиненасыщенных жирных кислот / А.Ш. Кавтарашвили, И.Л. Стефанова, В.С. Свиткин, Е.Н. Новоторов // С.-х. биол. - 2017. - Т. 52. - №2. - С. 349-366.
8. Матяев, В.И. Оптимизация липидного питания и продуктивность кур-несушек / В.И. Матяев, И.С. Андин, А.В. Федаев // Вестник Ульяновской ГСХА. - 2012. - №1. - С. 112.
9. Сайфитова, А.Т. Особенности яиц и яичных продуктов / А.Т. Сайфитова, С.А. Высотин // Междунар. студ. науч. вестник. - 2018. - №2. - С. 13.
10. Кузнецова, А. Защищенный жир в кормлении птицы / А. Кузнецова // Эффективное животноводство. - 2019. - №4. - С. 28-29.
11. Жиенбаева, С.Т. Использование природных минералов в кормлении сельскохозяйственной птицы / С.Т. Жиенбаева, А.М. Ермуканова, А.Б. Мынбаева // Механика и технологии. - 2020. - №4. - С. 89-94.
12. Саломатин, В.В. Влияние природного бишофита на азотистый обмен телят / В.В. Саломатин, А.Т. Варакин, Р.Н. Муртазаева, М.В. Саломатина // Ветеринария. - 2016. - №2. - С. 62-64.
13. Саломатин, В.В. Влияние селеносодержащего препарата на гематологические показатели цыплят-бройлеров. // В.В. Саломатин, Т.В. Коноблей, Н.А. Шитенкова // Птицеводство. - 2022. - №2. - С. 31-36.
14. Морфо-биохимические исследования крови у сельскохозяйственной птицы: уч. пособие / В.Г. Вертипрахов, А.А. Грозина, С.В. Карамушкина [и др.]. - Под ред. В.Г. Вертипрахова. - Благовещенск: ДальГАУ, 2021. - 134 с.
15. Методические рекомендации по гематологическим и биохимическим исследованиям у кур современных кроссов / И.В. Насонов, Н.В. Буйко, Р.П. Лизун, В.Е. Вольхина, Н.В. Захарик, С.М. Якубовский. - Минск, 2014. - 32 с.
16. Егоров, И.А. Возрастные изменения биохимических показателей крови у мясных цыплят (*Gallus gallus L.*) / И.А. Егоров, А.А. Грозина, В.Г. Вертипрахов, Т.Н. Ленкова, В.А. Манукян, Т.А. Егорова, М.В. Кощеева // С.-х. биол. - 2018. - Т. 53. - №4. - С. 820-830.
17. Горлов, И.Ф. Влияние лактулозосодержащих кормовых добавок на продуктивность, качественные показатели молока и иммунный статус коз / И.Ф. Горлов, Д.В. Николаев, Т.Н. Бармина, С.А. Суркова, Е.В. Карпенко, О.В. Кудряшова, А.Г. Завгороднева, А.А. Сложенкина // Животноводство и кормопроизводство. - 2022. - Т. 105. - №4. - С. 89-100.
18. Повозников, Н.Г. Продуктивность и биохимический состав крови кур / Н.Г. Повозников, Н.В. Пустовая // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. - 2013. - №16(2).
19. Федорова, З.Л. Биохимические показатели крови мясо-яичных пород кур в постнатальном онтогенезе / З.Л. Федорова, О.Ю. Перинек // Изв. Нижневолж. агроунив. комплекса: Наука и ВПО. - 2020. - №4. - С. 253-262.
20. Середа, Т.И. Оценка роли аминотрансфераз в формировании продуктивности у кур-несушек / Т.И. Середа, М.А. Дерхо // С.-х. биол. - 2014. - Т. 49. - №2. - С. 72-77.
21. Hosseintabar-Gazemabad, B. Effects of using processed amaranth grain with and without enzyme on productivity, egg quality, antioxidant status, and lipid profile of blood and yolk cholesterol in laying hens / B. Hosseintabar-Gazemabad, H. Janmohammadi, A. Hosseinhani, S. Amirdahri, P. Bagban-Kanani, I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, A.A. Mosolov, L.S. Ramirez, A. Seidavi // Animals. - 2022. - V. 12. - No 22. - P. 3123.
22. Rodríguez-Ríos, H. Amaranthus cruentus L. como alternativa alimentaria en gallinas ponedoras para disminuir el colesterol en huevoshernán / H. Rodríguez-Ríos, J. Campos-Parra, R. Astudillo-Neira, J. Grande-Cano, S. Carrillo-Domínguez, F. Pérez Gil-Romo // Chilean J. Agric. Anim. Sci. - 2020. - V. 36. - No 1. - P. 78-85.
23. Baghban-Kanani, P. Effect of different levels of sunflower meal and multi-enzyme complex on performance, biochemical parameters and antioxidant status of laying hens / P. Baghban-Kanani, B. Hosseintabar-Ghasemabad, S. Azimi-Youvalari, A. Seidavi, T. Ayaşan, V. Laudadio, V. Tufarelli // South Afr. J. Anim. Sci. - 2018. - V. 48. - No. 2. - P. 390-399.

24. Popiela, E. Effect of extruded amaranth grains on performance, egg traits, fatty acids composition, and selected blood characteristics of laying hens / E. Popiela, B. Króliczewska, W. Zawadzki, S. Opaliński, T. Skiba // Livest. Sci. - 2013. - V. 155. - No 2-3. - P. 308-315.
25. Околелова, Т.М. Стрессы и их профилактика в промышленном птицеводстве / Т.М. Околелова, С.В. Енгалшев, С.М. Салгереев // Эффективное животноводство. - 2021. - №3. - С. 112-115.
26. Дубровин, А.В. Иммунный статус промышленной птицы на предприятиях: обзор / А.В. Дубровин, Е.А. Йылдырым, Л.А. Ильина, В.А. Филиппова, Е.С. Пономарева, К.А. Калиткина, Г.Ю. Лаптев // Птицеводство. - 2022.- №5. - С. 49-54.

Сведения об авторах:

Горлов И.Ф.: доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, Заслуженный деятель науки РФ, научный руководитель. **Калинина Н.В.:** кандидат биологических наук, лаборант-исследователь. **Рудковская А.В.:** кандидат биологических наук, лаборант-исследователь. **Струк Е.А.:** кандидат биологических наук; ppr.cvetlyr@mail.ru. **Сложенкина М.И.:** доктор биологических наук, профессор, член-корр. РАН, директор; niimpr@mail.ru. **Мосолов А.А.:** доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник. Статья поступила в редакцию 09.04.2023; одобрена после рецензирования 11.05.2023; принята к публикации 20.05.2023.



Research article

The Effects of Dietary Phosphatides and Bischofite on Productive Performance, Hematological and Immune Statuses in Hisex Brown Laying Hens

Ivan F. Gorlov, Natalya V. Kalinina, Alisa V. Rudkovskaya, Evgenia A. Struk, Marina I. Slozhenkina, Alexander A. Mosolov

Volga Region Research Institute of Production and Processing of Meat and Dairy Products, Volgograd

Abstract. The effects of combined supplementation of diets for Hisex Brown layers (60 birds in each of 4 treatments, 20-38 weeks of age) with different sources of phosphatides (pumpkin or sunflower fuzz, 3% of total diet, or 3% of their 1:1 mixture) and bischofite (2.6% in all three experimental diets) on the productive performance and biochemical and immunological blood parameters in the end of the experiment were studied. It was found that egg production during the experiment in all three treatments fed the supplements was significantly higher in compare to control by 2.00-3.94% ($p < 0.001$); the highest egg production was found in the treatment fed sunflower phosphatides while the highest average egg weight was found in the treatment fed pumpkin phosphatides (higher in compare to control by 2.7 g or 4.38%). Both types of phosphatides improve feed efficiency and decreased concentration of total cholesterol in blood serum in compare to control while bischofite significantly increased eggshell thickness. The increases in hematocrit, concentrations of erythrocytes, hemoglobin, and total protein, activity of aspartate transaminase were also found in blood serum evidencing the improvement of protein metabolism. The additives also improved the immunological blood parameters (lysozyme activity of blood serum, effectiveness of the phagocytosis). The conclusion was made that supplementation of diets with natural phosphatide sources and bischofite beneficially affected productivity, blood morphology and biochemistry, the intensity of metabolism, and natural resistibility in layers; the best results being found with sunflower phosphatides.

Keywords: laying hens, diets, sunflower phosphatides, pumpkin phosphatides, bischofite, productivity, hematological parameters, immune status.

For Citation: Gorlov I.F., Kalinina N.V., Rudkovskaya A.V., Struk E.A., Slozhenkina M.I., Mosolov A.A. (2023) The effects of dietary phosphatides and bischofite on productive performance, hematological and immune statuses in Hisex Brown laying hens. Ptitsevodstvo, 72(6): 19-26. (in Russ.)

doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-6-19-26

References

1. Egorov IA, Lenkova TN, Manukyan VA [et al.] (2021) Manual on the Use of Non-Conventional Ingredients in Poultry Diets. Sergiev Posad, VNITIP, 79 pp. (in Russ.).
2. Gorlov IF, Slozhenkina MI, Komarova ZB, Mosolov AA, Frolova MV, Karpenko EV, Abramenko EG (2022) *Poult. Chicken Prod.*, (5):23-6; doi 10.30975/2073-4999-2022-24-5-23-26 (in Russ.).
3. Kaloev BS, Ibragimov MO (2020) *Proc. Ulyanovsk State Agric. Acad.*, (1):148-54; doi 10.18286/1816-4501-2020-1-148-154 (in Russ.).
4. Murtazaeva RN, Zvereva GN, Grebneva DA (2019) *Proc. Lower Volga Agrouniv. Sci. Higher Educ.*, (3):235-44; doi 10.32786/2071-9485-2019-03-30 (in Russ.).
5. Medvedeva A (2021) Potential of pumpkin production in Russia. URL: [https://www.agroxxi.ru/analiz-rynka-selskhozjaistvennyh-tovarov/tykvennyi-potencial-rossii.html#:~:text=B%20сезоне%202021%20урожай%20тыквы,Приволжский%20Федеральный%20округ%20\(193%20тыс](https://www.agroxxi.ru/analiz-rynka-selskhozjaistvennyh-tovarov/tykvennyi-potencial-rossii.html#:~:text=B%20сезоне%202021%20урожай%20тыквы,Приволжский%20Федеральный%20округ%20(193%20тыс) (in Russ.).
6. Nikolaev SI, Karapetyan AK, Samofalova OV, Ledyayeva MA (2022) *Proc. Lower Volga Agrouniv. Sci. Higher Educ.*, (1):240-9; doi 10.32786/2071-9485-2022-01-23 (in Russ.).
7. Kavtarashvili AS, Stefanova IL, Svitkin VS, Novotorov EN (2017) *Agric. Biol.*, **52**(2):349-66; doi 10.15389/agrobiology.2017.2.349rus (in Russ.).
8. Matyaev VI, Andin IS, Fedayev AV (2012) Optimization of lipid nutrition and productivity in laying hens. *Proc. Ulyanovsk State Agric. Acad.*, (1):112 (in Russ.).
9. Sayfitova AT, Vysotin SA (2018) Features of eggs and egg products. *Intl. Stud. Sci. Her.*, (2):13 (in Russ.).
10. Kuznetsova A (2019) Protected fat in poultry nutrition. *Effect. Anim. Prod.*, (4):28-9 (in Russ.).
11. Zhienbaeva ST, Yermukanova AM, Mynbaeva AB (2020) Use of natural minerals for poultry feeding. *Mechan. Technol. (Kazakhstan)*, (4):89-94 (in Russ.).
12. Salomatin VV, Varakin AT, Murtazaeva RN, Salomatina MV (2016) Nitrogen metabolism in organism of calves when administered in the diets of natural bischofite. *Veterinary (Moscow)*, (2):62-4 (in Russ.).
13. Salomatin VV, Konobley TV, Shitenkova NA (2022) *Ptitsevodstvo*, (2):31-6; doi 10.33845/0033-3239-2022-71-2-31-36 (in Russ.).
14. Vertiprakhov VG, Grozina AA, Karamushkina SV [et al.] (2021) Morpho-Biochemical Investigation of Blood in Poultry; Vertiprakhov VG, Ed. Blagoveshchensk, Far East State Agrar. Univ., 134 pp. (in Russ.).
15. Nasonov IV, Buyko NV, Lizun RP, Volykhina VE, Zakharik NV, Yakubovsky SM (2014) Recommendations on Hematological and Biochemical Blood Research in Modern Chicken Crosses. Minsk, 32 pp. (in Russ.).
16. Egorov IA, Grozina AA, Vertiprakhov VG, Lenkova TN, Manukyan VA, Egorova TA, Koshcheeva MV (2018) *Agric. Biol.*, **53**(4):820-30; doi 10.15389/agrobiology.2018.4.820rus (in Russ.).
17. Gorlov IF, Nikolaev DV, Narmina TN, Surkova SA, Karpenko EV, Kudryashova OV, Zavgorodneva AG, Slozhenkina AA (2022) *Anim. Feed Prod.*, **105**(4):89-100; doi 10.33284/2658-3135-105-4-89 (in Russ.).
18. Povochnikov NG, Pustovaya NV (2013) Productive performance and biochemical blood composition in chickens. *Actual Problems of Intense Development of Animal Production*, No 16(2) (in Russ.).
19. Fedorova ZL, Perinek OY (2020) *Proc. Lower Volga Agrouniv. Sci. Higher Educ.*, (4):253-62; doi 10.32786/2071-9485-2020-04-25 (in Russ.).
20. Sereda TI, Derkho MA (2014) The role of aminotransferase activity in hen productivity. *Agric. Biol.*, **49**(2):72-7 (in Russ.).
21. Hosseintabar-Gazemabad B, Janmohammadi H, Hosseinhani A, Amirdahri S, Bagban-Kanani P, Gorlov IF, Slozhenkina MI, Mosolov AA, Ramirez LS, Seidavi A (2022) *Animals*, **12**(22):3123; doi 10.3390/ani12223123.
22. Rodríguez-Ríos H, Campos-Parra J, Astudillo-Neira R, Grande-Cano J, Carrillo-Domínguez S, Pérez Gil-Romo F (2020) *Chilean J. Agric. Anim. Sci.*, **36**(1):78-85; doi 10.29393/CHJAAS36-5D20005.
23. Bagban-Kanani P, Hosseintabar-Ghasemabad B, Azimi-Youvalari S, Seidavi A, Ayaşan T, Laudadio V, Tufarelli V (2018) *South Afr. J. Anim. Sci.*, **48**(2):390-9; doi 10.4314/sajas.v48i2.20.
24. Popiela E, Króliczewska B, Zawadzki W, Opaliński S, Skiba T (2013) *Livest. Sci.*, **155**(2-3):308-15. doi 10.1016/j.livsci.2013.05.001.
25. Okolelova TM, Engashev SV, Salgereev SM (2021) Stresses and their prevention in commercial poultry production. *Effect. Anim. Prod.*, (3):112-5 (in Russ.).
26. Dubrovin AV, Yildyrym EA, Ilyina LA, Filippova VA, Ponomareva ES, Kalitkina KA, Laptev GY (2022) *Ptitsevodstvo*, (5):49-54; doi 10.33845/0033-3239-2022-71-5-49-54 (in Russ.).

Authors:

Gorlov I.F.: Dr. of Agric. Sci., Prof., Academician of RAS, Honored Scientist of the Russian Federation, Scientific Supervisor. **Kalinina N.V.:** Cand. of Biol. Sci., Lab Assistant. **Rudkovskaya A.V.:** Cand. of Biol. Sci., Lab Assistant. **Struk E.A.:** Cand. of Biol. Sci.; ppr.cvetlyr@mail.ru. **Slozhenkina M.I.:** Dr. of Biol. Sci., Prof., Corr. Member of RAS, Director; niimmp@mail.ru. **Mosolov A.A.:** Dr. of Biol. Sci., Lead Research Officer. Submitted 09.04.2023; revised 11.05.2023; accepted 20.05.2023.

© Горлов И.Ф., Калинина Н.В., Рудковская А.В., Струк Е.А., Сложенкина М.И., Мосолов А.А., 2023

