



Роль биохимических показателей крови в оценке физиологического состояния птицы

Тамара Михайловна Околелова¹, Сергей Владимирович Енгашев¹, Иван Афанасьевич Егоров²,
Татьяна Анатольевна Егорова²

¹ООО НВЦ «Агроветзащита»; ²ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук (ФНЦ «ВНИТИП» РАН) Российской академии наук (ФНЦ «ВНИТИП» РАН)

Аннотация: В течение жизни сельскохозяйственная птица подвергается стрессам различной этиологии, включая кормовые, технологические, ветеринарные и техногенные факторы, находящиеся в атмосферном воздухе, питьевой воде и кормах, что влияет на физиологическое состояние, продуктивность и качество продукции. В связи с этим биохимические показатели крови имеют большое значение в определении физиологического состояния и здоровья птицы, включая нарушения функции иммунной системы, сбои в работе органов пищеварения и яйцеобразования, болезни печени, почек и обмена веществ, в том числе напряженность минерального обмена у несушек и быстрорастущей птицы на откорме, скрытые инфекции, и т.п. При этом может ухудшаться качество яиц и мяса птицы. Биохимия крови позволяет судить о полноценности и сбалансированности комбикормов, качестве продукции, включая минерализацию скорлупы, витаминную обеспеченность птицы и т.п. Представлены референсные значения основных биохимических показателей крови птицы, по которым можно судить о состоянии белкового, углеводного, жирового и минерального обмена, а также витаминной обеспеченности.

Ключевые слова: птица, кровь, белок, глобулины, альбумины, мочевая кислота, мочевины, креатинин, билирубин, сахар, кальций, фосфор, витамины.

Для цитирования: Околелова, Т.М. Роль биохимических показателей крови в оценке физиологического состояния птицы / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев, И.А. Егоров, Т.А. Егорова // Птицеводство. – 2023. – №2. – С. 44-51.

doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-2-44-51

Биохимический анализ крови у птиц начинается с определения содержания общего белка, что обусловлено физиологической ролью, которую выполняют белки в организме, а именно: поддержание коллоидно-осмотического давления; участие в свертывании крови; поддержании постоянного уровня pH, так как белки плазмы являются одной из важнейших буферных систем крови. Белки крови выполняют транспортную функцию через соединение с целым рядом нерастворимых в воде веществ и переносом их в органы и ткани (липиды, билирубин, жирные кислоты, стероидные гормоны, жирораство-

римые витамины, и т.п.). Белки участвуют в поддержании определенных уровней катионов в крови путем образования с ними недиализируемых соединений (например, кальций, значительная часть магния, меди и других элементов связана с белками сыворотки крови). Большая роль белкам крови отводится в иммунных процессах организма.

Белки крови образуют так называемый белковый резерв организма. При голодании они могут распадаться до аминокислот, которые используются для синтеза белков головного мозга, миокарда и других органов. Зная роль белков в организме птиц и их со-

держание в крови, можно диагностировать состояние обмена веществ. Содержание общего белка в сыворотке крови и соотношение его фракций непостоянно. В общем виде, некоторые обобщенные показатели, характеризующие состояние обмена веществ и иммунитет птицы, на которые можно ориентироваться в практической деятельности, представлены в табл. 1.

Альбумины в организме выполняют три основные функции: создают коллоидно-осмотическое давление; служат богатым и быстро реализуемым резервом белка и транспортным средством. С альбумином комплексируют-



ся билирубин, гормоны (инсулин, тироксин и др.), свободные жирные кислоты, ионы кальция, хлора, лекарственные вещества, в том числе антибиотики. Альбумин в крови быстро обновляется, и по его уровню можно судить о тяжести заболевания. Он регулирует не только водный, но и минеральный обмен.

Причинами низкого содержания альбуминов в крови являются: снижение синтеза по причине недостаточного или неполноценного кормления птицы; дефекты пищеварения, в частности воспаления, энтериты, низкая концентрация полезной микрофлоры; нарушение абсорбции; гепатозы и потеря альбумина через желудочно-кишечный тракт, почки, кожу, образование экссудатов и др.

К числу **глобулинов** относится более 100 индивидуальных белков. При этом особое значение для клинической практики имеют альфа-, бета- и гамма-глобулины.

Фракция альфа-глобулинов образована гликопротеинами, уровень которых повышается при острых воспалительных процессах, стрессовых состояниях. Уменьшение альфа-глобулинов наблюдается при новообразованиях, панкреатите, дистрофии печени.

Бета-глобулины содержат в своем составе 3/4 всех липидов плазмы крови и около 5% белка. Уровень бета-глобулинов всегда повышен при инфекционном гепатите, токсических поражениях печени, новообразованиях, анемии, кахексии.

Основную массу **гамма-глобулинов** (преобладающая фракция в составе глобулинов) составляют белки, обладающие свойствами антител – иммуноглобулины (А, М, У), которые появляются при взаимодействии организма с различными возбудителями инфекционных болезней [1,4,7].

Обычно к началу яйцекладки содержание белка в крови возрастает, и этот рост происходит, в основном, за счет глобулиновых фракций. По мере снижения интенсивности яйцекладки с возрастом птицы содержание общего белка и гамма-глобулинов несколько снижается. В целом, при снижении фракции глобулинов в сыворотке крови иммунная защита ослабевает. Эту информацию необходимо учитывать при продлении срока продуктивного использования несушек за счет принудительной линьки [6,11].

Безусловно, представленные в табл. 1 данные являются ориентировочными. Многие зависят от условий кормления и содержания птицы, ее возраста, половых различий, породы и кросса.

Например, у суточных бройлеров содержание белка в крови составляет 2,9%, а у недельных – уже 3,9%, у 5-недельных – 4,1%. Но, тем не менее, у одновозрастной птицы они будут близкими. Снижение содержания белка в крови ниже 3,0% у взрослого поголовья следует расценивать как гипопротеинемию.

Гипопротеинемия возникает при длительном белковом голодании или при неполноценном наборе аминокислот; повышенной потере белка (болезни почек, кровопотери, асцит, новообразования и др.); при нарушении образования белка в организме из-за недостаточности функции печени (гепатиты, токсические повреждения); при нарушении всасывания в кишечнике (энтериты, энтероколиты и др.); при усилении процессов распада белка вследствие интоксикации; при микотоксикозах, а также при сочетании указанных факторов. Гипопротеинемия служит не только диагностическим признаком при определении природы болезни, но и ее тяжести, что позволяет следить за динамикой

процесса, определяющей тактику лечения, и профилактировать развитие заболевания.

В практической деятельности следует учитывать, что при желточном перитоните у кур уменьшается общее количество белка в крови. Наиболее значительные изменения содержания альбуминов и глобулинов в крови кур были отмечены при осложнении желточного перитонита водянкой брюшной полости. Содержание общего белка в сыворотке крови снижается с возрастом, что важно помнить при длительном использовании кур (до 90-100 недель жизни), особенно на комбикормах пониженной питательности. К сожалению, в последнее время широкое распространение получает бюджетное кормление птицы низкопитательными комбикормами, с элементами токсичности, дефицитными по витаминам, или содержащими витамины с низкой биологической доступностью; в результате нередко случаются дисбактериозы, заболеваний печени и почек различной этиологии и т.п., что приводит к снижению содержания белка в крови [8,9,12,13].

Что касается верхней границы увеличения общего содержания белка в сыворотке крови, то следует помнить, что этот момент не является однозначно положительным, так как может быть спровоцирован развитием патологического процесса. Например, при мочекишечной диатезе происходит увеличение уровня белка в сыворотке крови на 39,5-58,3% по сравнению со здоровой птицей.

Для объективности оценки белкового гомеостаза у птицы, кроме определения концентраций общего белка и белковых фракций, необходимо, как минимум, определение содержания мочевой кислоты, мочевины и креатинина.



Таблица 1. Некоторые биохимические показатели крови у птицы [1,3,7,10,15]

Показатель	Среднее значение	Пределы колебаний в зависимости от вида, породы, возраста и состояния птицы
Сахар общий, мг%	180,0	105,0-220,0
Сахар истинный, мг%	120,0	80,0-140,0
Молочная кислота, мг%	21,0	14,0-24,0
Общий белок, %	4,4-5,2 [×]	3,7-7,0 ^{xx}
Остаточный азот, мг%	44,0	36,0-66,0
Белковые фракции, %:		
Альбумины	33,3	31,28-35,2
Альфа-глобулин	18,5	11,76-19,2
Бета-глобулин	12,0	9,06-12,8
Гамма-глобулин	36,1	35,1-46,79
Мочевая кислота, мг%:		При гиповитаминозе А, нарушениях энерго-протеинового, минерального питания птицы и мочекишлом диатезе различной этиологии повышается до 7-25
у цыплят	2,0-3,5	
у кур	5-6	
Пировиноградная кислота, мг%	0,6-2,5	При гиповитаминозе В ₁ повышается до 3,5-4,5
Лимонная кислота, мг%	5-6	При гиповитаминозе D ₃ снижается до 2-3
Мочевина, мг%	18,0	14-22,0. При мочекишлом диатезе повышается.
Креатинин, мг%	2,1	1,4-4,0
Билирубин общий, мг%	0,1	0,01-0,5
Холестерин, мг%	120	100,0-140,0
Каротин, мкг%	50,0	30,0-300,0
Витамин А, мг%	45,0	15,0-100,0
Витамин D ₃ , МЕ/мл	7-18 (в зависимости от вида и возраста птицы)	Меньше 7,0 при патологии
Витамин Е, мкг/мл	7-17 (в зависимости от вида и возраста птицы)	При гиповитаминозе снижается до 1,3-4,0
Витамин В ₃ , мкг/мл	0,45-0,50	При гиповитаминозе снижается в 1,5-2,0 раза
Витамин В ₁₂ , мкг/л	5-6	2-3
Витамин Н (биотин), нг/мл	30-40	При гиповитаминозе снижается в 1,5-2,0 раза
Витамин С, мкг/мл	15-23	При гиповитаминозе снижается в 1,5-2,0 раза
Фибриноген в плазме, мг%	650,0	600,0-700,0
Вязкость крови	5,0	4,5-5,5
рН	7,42	6,8-7,7
Ацетилхолинэстераза в крови, мкмоль/мл/мин.	0,41	0,38-0,45
То же, в сыворотке	0,90	0,70-1,10
Активность щелочной фосфатазы, ед./мл:		У кур до 40 ед. - гиповитаминоз, до 70 ед. - остеопороз. У цыплят до 30 ед. - гиповитаминоз, до 60 ед. - рахит.
у кур	6-9	
у цыплят	10-11	
Резервная щелочность крови, об% CO ₂	40-52	28-34- патология
Содержание общего кальция, мг%:		
У суточных цыплят, индюшат, утят, гусят	10-16	При патологии может не меняться или повышаться в 1,3-2,5 раза за счет резорбции кальция из костей.
У несушек всех видов	20-40	Может не меняться.
У самок, прекративших яйцекладку, и самцов	9-12	
Содержание общего фосфора, мг%	25-36	При патологии может не меняться или быть ниже на 40-50% от нормы.
неорганического фосфора, мг%	4,4-8,5	
Содержание калия, мг%	19-25	
Содержание натрия, мг%	350-400	Могут меняться при нарушении баланса электролитов.
Содержание хлора, мг%	450-490	

[×] У высокопродуктивной птицы содержание белка в крови может снижаться, особенно при бюджетном кормлении.

^{xx} В непродуктивный период у гусей концентрация белка в крови повышена.

Мочевая кислота – это мало-растворимое в воде соединение, синтезируемое в печени. В зависимости от возраста птицы и направления продуктивности, через

почки у птицы может выделяться до 2 г мочевой кислоты в сутки. Нарушение функции почечных канальцев быстро ведет к гиперуриемии и к висцеральной подагре,

под которой подразумевают отложение кристаллов солей мочевой кислоты на серозных оболочках грудобрюшного отдела и на синовиальных оболочках суставов и су-



хожилий. Висцеральную форму отложения мочекислых солей наблюдают у эмбрионов, молодняка и взрослой птицы, суставную форму подагры – в основном, у взрослых самцов и самок. Больная птица угнетена, малоподвижна, у нее наблюдают снижение аппетита, яйценоскости, жажду, диарею, взъерошенность оперения. Пух и перо вокруг клоаки испачканы белыми выделениями, кожа в этом месте воспалена. У эмбрионов наблюдается отложение мочекислых солей в амнионе и аллантаоисе. Иногда у эмбрионов и цыплят, погибших от подагры, почки в результате скопления мочекислых солей имели цвет малины, а мочеточник содержал слизисто-белые массы и был сильно расширен.

Содержание мочевой кислоты в крови может служить косвенным показателем обеспеченности птицы витамином А. Например у А-гиповитаминозных цыплят этот показатель увеличивается до 7-12 мг% по сравнению с 2,7 мг% в норме. У клинически здоровых кур уровень мочевой кислоты в крови составляет в среднем 5,8 мг%, в начальной стадии мочекислового диатеза – 15,1 мг%, при тяжелой форме заболевания повышается до 24,1 мг% [10,13].

При изучении белкового обмена большое значение имеет определение содержания в крови его конечных продуктов. В частности, по имеющимся данным, более 50% остаточного азота приходится на долю мочевины, поэтому к данному показателю многие птицеводы проявляют интерес.

Мочевина образуется при обезвреживании аммиака, она малотоксична, но токсичны накапливающиеся вместе с ней ионы калия и производные гуанидина (гуанидинуксусная кислота, метилгуанидин). Основной причиной повышения уровня мочевины

в крови считается увеличение доли белка в рационе или длительное голодание, которое сопровождается катаболизмом белков собственных тканей и обезвоживанием.

Креатинин по диагностической ценности не уступает мочеvine. Концентрацию креатинина используют как индикатор функции почек. Увеличение уровня креатинина в крови обусловлено либо усилением его образования, например в период роста и ювенальной линьки, половой зрелости, в пик продуктивности, либо задержкой этого метаболита в организме, что обычно наблюдается с возрастом у старой птицы. Уровень креатинина может повышаться под влиянием лекарственных препаратов, аскорбиновой кислоты, холина и др.

Билирубин – это пигмент красно-коричневого цвета, который на 70-80% образуется при распаде эритроцитов и примерно на 10-15% – из других гемосодержащих веществ (миоглобин и другие хромопротеиды). Определение количества билирубина в крови используют для оценки функции печени или интенсивности гемолитических процессов в организме. Концентрация билирубина в крови обычно повышается при поражении печени за счет его прямой фракции, образующейся в печеночных клетках и выходящей из них вследствие повышения проницаемости клеточных мембран при патологическом состоянии. Повышение уровня билирубина в крови приводит к развитию желтухи. Анализ публикаций свидетельствует, что динамика билирубина связана с возрастом птицы, количеством и качеством потребляемого корма, с действием биологически активных веществ и различного рода стрессоров. Повышение в крови билирубина, а вместе с ним и креатинина,

обычно обусловлено дефицитом энергии, связанным с фазами роста и уровнем продуктивности цыплят и кур-несушек. Имеются сведения, что накопление в крови билирубина способствует подавлению клеточного иммунитета и снижению уровня неспецифической защиты организма [3].

В связи с высокой интенсивностью обмена веществ птица нуждается в жирах. Функции липидов разнообразны и, прежде всего, это источник энергии для организма. При распаде 1,0 г жира в организме выделяется 9,3 ккал, тогда как при распаде аналогичного количества углеводов и белков – всего 4,1 ккал. Возникающие при окислении жиров метаболиты широко вовлекаются в биосинтез других соединений. В организме жиры находятся в двух формах: это резервный и протоплазматический жир. В состав протоплазматического жира входят фосфолипиды и липопротеиды. Они участвуют в формировании структурных компонентов клеток. Мембраны клеток, митохондрии и микросомы состоят из липопротеидов, которые регулируют их проницаемость для отдельных веществ. Количество протоплазматического жира стабильно и не изменяется в зависимости от голодания или ожирения. Резервный жир состоит из триглицеридов и жирных кислот, он является доступным источником энергии в период голодания, расходуется на синтез продукции, защищает от механических травм. В практике ветеринарные специалисты и научные работники сталкиваются с определением содержания в крови триглицеридов, фосфолипидов, продуктов перекисного окисления липидов (малнового диальдегида), холестерина. В промышленном птицеводстве довольно часто встречается патология жирового обмена, спрово-



ждающаяся гиперхолестеринемией и повышением концентрации малонового диальдегида в крови. Как правило, причинами нарушения липидного обмена являются:

- нарушение энерго-протеинового отношения, дефицит метионина, витамина Е, витаминов группы В (пантотеновая кислота, биотин, цианкобаламин, холин, никотиновая кислота), а также использование некачественных жиров с высоким кислотным и перекисным числом;
- гипокинезия и гипоксия у птицы при клеточном содержании и в помещениях с плохой вентиляцией, где возможно повышение концентрации углекислого газа;
- избыточное потребление птицей корма, особенно это касается перекармливания высококалорийных комбикормов, что возможно при переуплотненной посадке птицы и недостаточном фронте кормления как в яичном, так и в мясном птицеводстве, включая выращивание бройлеров. Это явление обычно сопровождается расслоением поголовья по живой массе и повышением смертности [2].

В соответствии со среднестатистическими данными, уровень общих липидов в сыворотке крови птиц может достигать 6,2-8,9 г/л. У кур этот показатель, по разным данным, в зависимости от возраста и направления продуктивности, составляет от 3,6 до 22,1 г/л, у гусей – 11,0-12,0, а при откорме на жирную печень – 16,0-22,5 г/л. У цыплят-бройлеров в суточном возрасте содержание общих липидов составляет 12,0-15,6 г/л, а к моменту убоя снижается до 3,63-4,90 г/л. У цесарок содержание в крови общих липидов составляет 4,28-4,30 г/л, а у перепелов – 6,38-9,73 г/л. Без-

условно, этот показатель будет зависеть от вида и возраста птицы, породных различий, состава рациона и объема потребляемого корма, и даже от системы содержания птицы (клетки, пол). Как правило, в период полового созревания содержание липидов в крови повышается. Имеются сообщения о влиянии на этот показатель различных биологически активных веществ и кормовых добавок, включая эмульгаторы жиров, кормовые антибиотики, пробиотики, фитобиотики, гепатопротекторы, витамины, микроэлементы и т.п. [14].

Учитывая, что **углеводы** кормов являются преобладающим источником энергии для птицы, их роль и обмен в организме представляют большой интерес. Основные функции, выполняемые углеводами в организме:

- энергетическая (глюкоза, гликоген);
- структурная (хондроитинсульфат, глюкуроновая кислота);
- защитная (синтез иммунных тел);
- гемостатическая (свертывание крови);
- антисвертывающая (гепарин);
- гомеостатическая (поддержание гомеостаза);
- опорная (кости, хрящи, хондроитинсульфат);
- механическая (в составе соединительной ткани);
- группоспецифические вещества эритроцитов крови;
- осморегуляторная (глюкоза);
- обезвреживающая (парные глюкуроновые кислоты);
- антилипидемическая (гепарин).

Для оценки состояния углеводного обмена в крови определяют содержание сахара (глюкозы), молочной и пировиноградной кислот [10,14,15].

Как правило, гипогликемическое состояние (пониженное содержание сахара в крови) у птиц

может наблюдаться при длительном кормлении их низкоэнергетическими кормами, при голодаании, расстройстве функции эндокринных желез, участвующих в регуляции углеводного обмена, поражении центральной нервной системы, А-гиповитаминозе, лейкозе, поражении печени.

Гипергликемия или повышение уровня сахара в крови может быть стойкой или непродолжительной. Может наблюдаться во время стресса, при гиповитаминозах В₁ и С, почечной недостаточности, при отравлении окисью углерода, вследствие лекарственной терапии (гормональные или диуретические препараты, специально или случайно введенные в организм птицы) [10,14]. Несмотря на сведения о гипергликемии, диабет у кур – явление редкое.

Диапазон колебаний содержания сахара в крови, в зависимости от вида птицы, возраста, условий кормления и содержания, включая применение различных кормовых и биологически активных добавок, представлен в табл. 1.

Молочная кислота образуется при распаде гликогена и глюкозы, ее источником также может служить пируват. В норме у птицы содержание молочной кислоты в крови колеблется в пределах 14,0-24,0 мг%. Повышение содержания молочной кислоты отмечается при поедании птицей большого количества кукурузы молочно-восковой спелости (как правило, в личных подсобных или фермерских хозяйствах) или зерновых злаковых культур, содержащих много крахмала, может наблюдаться при диабете, а также может быть обусловлено поражением печени.

Пировиноградная кислота – это промежуточный продукт белкового и углеводного обменов. Этот показатель тесно связан с обменом тиамина (витамин В₁).



Тиамин является коферментом декарбоксилаз, участвующих в окислительном декарбоксилировании пировиноградной кислоты. При недостатке тиамин в комбикорме в крови птицы повышается концентрация пировиноградной кислоты со всеми последующими патологическими явлениями. Кроме того, концентрация пировиноградной кислоты в крови повышается при нарушении окислительно-восстановительных процессов в условиях дефицита кислорода, при болезнях печени и др. [6]. К сожалению, перечисленные факторы риска довольно часто имеют место в промышленном птицеводстве. Дефицит кислорода обычно бывает при перуплотненной посадке, а недостаток тиамин может быть связан с его низкой биологической доступностью из препарата, либо с дефицитом в премиксе и комбикорме.

Такой показатель, как **активность ацетилхолинестеразы** в крови, определяют для оценки состояния печени, для определения степени интоксикации, включая отравление тяжелыми металлами, гербицидами и прочими токсикантами [2,9]. Снижение активности ацетилхолинестеразы на 40-50% является серьезной угрозой для здоровья птицы.

В последние годы гербициды стали применять не только для

борьбы с сорняками, но и для десикации растений с целью ускорения созревания и сокращения потерь урожая. К сожалению, период ожидания после обработки растений гербицидами не выдерживается, и они с кормами поступают в организм птицы со всеми вытекающими негативными последствиями. Поэтому контроль ацетилхолинестеразы в таких случаях уместен.

На примере глифосата можно сказать, что наибольшее количество продуктов его распада (аминометилфосфорная кислота), обладающих токсическим действием, накапливается в печени и почках. Имеется ряд публикаций, связывающих возрастающее использование глифосата с развитием таких заболеваний у людей, как аутизм, болезни Альцгеймера и Паркинсона, поражение почек, печени, поджелудочной железы и т.п. [8,9].

Сельскохозяйственная птица отличается от других видов животных достаточно напряженным минеральным обменом. Высокая яичная продуктивность обуславливает большой вынос кальция из организма с яйцом, который при продуктивности кур 320 яиц на несушку в год составляет минимум 736 г. Высокие темпы роста бройлеров при среднесуточных приростах живой массы свыше 60 г

также должны сопровождаться хорошей минерализацией костяка. В противном случае при отлове и транспортировке птицы на убой возможны переломы, приводящие к снижению сортности тушек. Обеспечение цыплят и кур кальцием и фосфором зависит от достаточного количества и соотношения этих элементов в комбикормах, а также от уровня и биологической доступности витамина D₃. Немаловажное значение имеет гранулометрический состав источников кальция и фосфора. К сожалению, в реальности нарушения минерализации костяка и скорлупы яиц встречаются довольно часто [13,14]. Обычно эти нарушения связаны с использованием необоснованно завышенных матриц питательности на фитазы, премиксы и прочие добавки, а также с отсутствием контроля за качеством минерального сырья и его нормированием. Этот факт требует постоянного контроля минерального и D-витаминного питания, прежде всего, у несушек. Доступным прижизненным методом контроля состояния минерального обмена у птицы является анализ крови, по показателям, представленным в табл. 1 [13,14].

О полноценности кормления птицы и состоянии перечисленных видов обмена веществ косвенно можно судить по содержанию в крови витаминов.

Литература

1. Азаубаева, Г.С. Картина крови у животных и птицы / Г.С. Азаубаева. - Курган: Зауралье, 2004. - 168 с.
2. Архипов, А.В. Липидное питание, продуктивность птицы и качество продуктов птицеводства / А.В. Архипов. - М.: Агробизнесцентр, 2007. - 436 с.
3. Бессарабов, Б.Ф. Болезни птиц / Б.Ф. Бессарабов, И.И. Мельникова, Н.К. Сушкова, С.Ю. Садчиков. - СПб: Лань, 2009. - 446 с.
4. Болотников, И.А. Физиолого-биохимические основы иммунитета сельскохозяйственной птицы / И.А. Болотников, Ю.В. Конопатов. - Л.: Наука, 1987. - 168 с.
5. Тюрина, Д.Г. Глифосат в комбикормах для птицы / Д.Г. Тюрина, В.Х. Меликиди, Т.М. Околелова, Е.А. Йылдырым, Г.Ю. Лаптев, Н.И. Новикова, Л.А. Ильина, С.Н. Биконя // Птицеводство. - 2021. - №3. - С. 27-30.
6. Енгашев, С.В. Управление производственными рисками в промышленном птицеводстве / С.В. Енгашев, Т.М. Околелова, Е.С. Енгашева [и др.]. - М.: РИОР, 2021. - 96 с.



7. Кислова, И.В. Сравнительные аспекты биохимии крови птиц яичного, мясояичного и мясного направления продуктивности / И.В. Кислова, Н.В. Овчинникова, А.С. Комарчев, Е.И. Куликов // Птица и птицепродукты. - 2021. - №4. - С. 52-54.
8. Медведев, О. Глифосат в сое снова под подозрением / О. Медведев // Комбикорма. - 2019. - №4. - С. 92-93.
9. Медведев, О. Глифосат и его потенциальное влияние на здоровье человека / О. Медведев // Комбикорма. - 2017. - №4. - С. 61-63.
10. Околелова, Т.М. Витаминное питание сельскохозяйственной птицы и инкубационные качества яиц / Т.М. Околелова, А.М. Сергеева. – Обзорн. инф. ВНИИТЭИагропром/Госагропрома СССР; сер. 37. Корма и кормление с.-х. животных. - М., 1988. - 52 с.
11. Околелова, Т.М. Научные основы кормления и содержания сельскохозяйственной птицы / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев. - М.: РИОР, 2021. - 439 с.
12. Околелова, Т.М. Риски для птицеводства, связанные с глифосатом / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев, Г.Ю. Лаптев, Д.Г. Тюрина, В.Х. Меликиди // Наше сельское хозяйство. - 2021. - №6. - С. 4-9.
13. Околелова, Т.М. Роль кормления в профилактике незаразных болезней птицы / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев. - М.: РИОР, 2019. - 268 с.
14. Околелова, Т.М. Критерии оценки физиологического состояния птицы и качества продукции / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев, Е.С. Енгашева [и др.]. - Алматы: Нур-Принт, 2022. - 226 с.
15. Пономарев, В.А. Клинические и биохимические показатели крови птиц / В.А. Пономарев, В.В. Пронин, Л.В. Клетикова [и др.]. - Иваново, 2014. - 288 с.

Сведения об авторах:

Околелова Т.М.: доктор биологических наук, профессор; tokolelova@vetmag.ru. **Енгашев С.В.:** доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН; sve@vetmag.ru. **Егоров И.А.:** доктор биологических наук, профессор, академик РАН, руководитель научного направления питание птицы; olga@vnitip.ru. **Егорова Т.А.:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, зам. директора по НИР; eta164@yandex.ru. Статья поступила в редакцию 13.11.2022; одобрена после рецензирования 10.12.2022; принята к публикации 23.01.2023.

Review article

Role of Biochemical Blood Parameters in the Assessment of Physiological Status in Poultry

Tamara M. Okolelova¹, Sergey V. Engashev¹, Ivan A. Egorov², Tatiana A. Egorova²

¹Research & Implementation Center “Agrovetzashchita”; ²Federal Scientific Center “All-Russian Research and Technological Institute of Poultry” of Russian Academy of Sciences

Abstract. Commercial poultry is often affected by stresses induced by different factors including nutritional, managerial, veterinary, and technogenic ones, unfavorable factors presenting in air, water, and feeds; these stresses can seriously damage physiological status and productivity in poultry and quality of the products. Biochemical blood parameters can effectively help in the assessment of physiological and health status in poultry including disturbances in the immune, digestive, and reproductive systems, diseases of liver and kidneys, metabolic disorders, status of mineral exchange (especially important for egg-laying and fast-growing broiler types of poultry), hidden infections, etc., which could negatively affect quality of poultry meat and eggs. Biochemical blood parameters can also contribute to the assessment of nutritional status in poultry and quality of feeds. Basic biochemical parameters are reviewed as indicators of protein, carbohydrate, fat, and mineral metabolism, (in)sufficiency of dietary vitamin supply; the reference ranges for these parameters are presented.

Keywords: poultry, blood, total protein, globulins, albumins, uric acid, urea, creatinine, bilirubin, sugar, calcium, phosphorus, vitamins.



For Citation: Okolelova T.M., Engashev S.V., Egorov I.A., Egorova T.A. (2023) Role of biochemical blood parameters in the assessment of physiological status in poultry. *Ptitsevodstvo*, 72(2): 44-51. (in Russ.)
doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-2-44-51

References

1. Azaubaeva GS (2004) Blood Composition in Animals and Poultry. Kurgan, Zauralye Publ., 168 pp. (in Russ.).
2. Arkhipov AV (2007) Lipid Nutrition, Productivity in Poultry, and Quality of Poultry Products. Moscow, Agrobiznescentr Publ., 436 pp. (in Russ.).
3. Bessarabov BF, Melnikova II, Sushkova NK, Sadchikov CY (2009) Diseases of Poultry. St. Petersburg, Lan Publ., 446 pp. (in Russ.).
4. Bolotnikov IA, Konopatov YV (1987) Physiological and Biochemical Basis of the Immunity in Poultry. Leningrad, Nauka Publ., 168 pp. (in Russ.).
5. Tiurina DG, Melikidi VK, Okolelova TM, Yildyrym EA, Laptev GY, Novikova NI, Ilyina LA, Bikonya SN (2021) *Ptitsevodstvo*, (3):27-30; doi 10.33845/0033-3239-2021-70-3-27-30 (in Russ.).
6. Engashev SV, Okolelova TM, Engasheva SV [et al.] (2021) Management of Risks in Commercial Poultry Production. Moscow, RIOR Publ., 96 pp. (in Russ.).
7. Kislova IV, Ovchinnikova NV, Komarchev AS, Kulikov EI (2021) *Poult. Chicken Prod.*, (4):52-4; doi 10.30975/2073-4999-2021-23-4-52-54 (in Russ.).
8. Medvedev O (2019) Glyphosate in soybeans under suspicion again. *Compound Feeds*, (4):92-3 (in Russ.).
9. Medvedev O (2017) Glyphosate and its potential effect on human health. *Compound Feeds*, (4):61-3 (in Russ.).
10. Okolelova TM, Sergeeva AM (1988) Vitamin Nutrition of Poultry and Efficiency of Egg Incubation. Moscow, Gosagroprom USSR, 52 pp. (in Russ.).
11. Okolelova TM, Engashev SV (2021) Scientific Basis of Nutrition and Management of Poultry. Moscow, RIOR Publ., 439 pp. (in Russ.).
12. Okolelova TM, Engashev SV, Laptev GY, Tiurina DG, Melikidi VK (2021) Risks for poultry production related to glyphosate. *Our Agric.*, (6):4-9 (in Russ.).
13. Okolelova TM, Engashev SV (2019) Role of Nutrition in the Prevention of Non-Infectious Diseases in Poultry. Moscow, RIOR Publ., 268 pp. (in Russ.).
14. Okolelova TM, Engashev SV, Engasheva ES [et al.] (2022) The Criteria of Assessment of Physiological status in Poultry and Quality of Poultry Products. Almaty, Nur-Print, 226 pp. (in Russ.).
15. Ponomarev VA, Pronin VV, Kletikova LV [et al.] (2014) Clinical and Biochemical Blood Parameters in Aves. Ivanovo State Agric. Acad., 288 pp. (in Russ.).

Authors:

Okolelova T.M.: Dr. of Biol. Sci., Prof.; tokolelova@vetmag.ru. **Engashev S.V.:** Dr. of Vet. Sci., Prof., Academician of RAS; sve@vetmag.ru. **Egorov I.A.:** Dr. of Biol. Sci., Prof., Academician of RAS, Supervisor of Scientific Direction "Poultry Nutrition"; olga@vnitip.ru. **Egorova T.A.:** Dr. of Agric. Sci., Prof. of RAS, Deputy Director for Science; eta164@yandex.ru.

Submitted 13.11.2022; revised 10.12.2022; accepted 23.01.2023.

© **Околелова Т.М., Енгашев С.В., Егоров И.А., Егорова Т.А., 2023**

ОТРАСЛЕВЫЕ НОВОСТИ

Себестоимость мяса птицы российского производства снизилась в 2022 году

Себестоимость мяса птицы сильно зависит от цен на корм. Соответственно, после снижения цен на корма упала и себестоимость птицы, и оптовая цена на этот вид мяса.

Аналитики отмечают, что оптовые цены на мясо птицы в 2022 году ниже, чем в 2021, и в целом продолжают снижаться. Связано это с падением цены на шроты и зерно, которые формируют большую часть себестоимости. Отпускные цены производителей на разные части бройлера и целые тушки в ЦФО в октябре снизились в диапазоне от 9% до 19%.

При этом речь идет только о ценах на оптовые закупки. Цена на мясо птицы в розницу с ними не обязательно коррелирует.

С начала года производство мяса птицы выросло на 4,9% с начала года. В первую очередь это связано с наращиванием экспорта. С начала года поставки на внешние рынки увеличились на 29% в натуральном выражении и почти на 60% в денежном – даже с учетом санкций и курса рубля. За год изменились и торговые отношения с некоторыми странами. Например, Беларусь, как и раньше, поставляет мясо птицы в Россию, но в то же время оказались востребованы поставки мяса птицы из России в Беларусь. Сильно упал экспорт во Вьетнам и в Украину, и импорт из Бразилии и Казахстана.

Источник: *sfera.fm*