

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПЕЧЕНИ У ЦЫПЛЯТ ЯИЧНЫХ КРОССОВ В УСЛОВИЯХ ПТИЦЕФАБРИКИ

^{1,2} Сиянова И.В.

¹Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт, ²Амурская государственная медицинская академия, Благовещенск Амурской области, Российская Федерация

Цель работы – исследование функционального состояния печени у цыплят яичных кроссов по данным биохимического состава крови и гистологического анализа у здоровой птицы и птицы, имеющей признаки заболевания печени. Исследование проведено на трёх группах 30-, 60- и 90-сут. цыплят яичных кроссов Хайсек Уайт и Декалб Уайт. Для морфологического исследования ткани печени произведен убой молодняка в возрасте 60 и 90 сут. (n=231). При исследовании сыворотки крови у здоровых цыплят в возрасте 30, 60 и 90 сут. активность аспартатаминотрансферазы (АСТ) варьировала в пределах 69-125 Ед./л, аланинаминотрансферазы (АЛТ) – 1,3-4,0 Ед./л, щелочной фосфатазы (ЩФ) – 43-97 Ед./л, содержание общего билирубина (ОБ) – 1,3-2,5 мкМ. При наличии воспалительных изменений в паренхиме печени у 60-сут. молодняка верхний порог активности ферментов (Ед./л) составлял для АСТ – 179, АЛТ – 11,2, ЩФ – 757, содержание ОБ увеличивалось до 17,9 мкМ. У 90-сут. птицы, имеющей признаки хронического гепатита, активность ферментов находилась в пределах АСТ – 63-182; АЛТ – 4,5-13,3, ЩФ – 472-1119 Ед./л, содержание ОБ – 6-21 мкМ. Заключение, что у цыплят кроссов Хайсек Уайт и Декалб Уайт при анализе биохимических показателей сыворотки крови, характеризующих функциональное состояние печени, увеличение активности АСТ свыше 120 Ед./л, АЛТ – 5,0 Ед./л, ЩФ -100 Ед./л, содержания ОБ больше 5,0 мкМ может служить признаком нарушения функции печени.

Ключевые слова: цыплята яичных кроссов, биохимический состав крови, печень, референсные значения активности ферментов

Проблемы биологии продуктивных животных, 2022, 1: 72-79

Введение

Эффективность выращивания ремонтного молодняка яичного направления продуктивности зависит от способности птицефабрики справляться со множеством проблем, связанных с технологией кормления и содержания птицы. Высокая чувствительность цыплят к погрешностям в кормлении и содержании может проявляться в снижении функционального состояния органов и систем (Камалиева и др., 2017; Huang et al., 2017; Луговая и др., 2019). Особенно подвержена влиянию негативных факторов печень, а длительное действие гепатотравмирующих факторов способствует возникновению заболеваний. В перечне наиболее массовых заболеваний цыплят одно из первых мест занимает гепатит (Alkatib et al., 2019, Wilujeng et al., 2020). В начальном периоде развития болезнь может не иметь клинических признаков и устанавливается при появлении явных нарушений в здоровье птицы. Несвоевременная диагностика гепатита способствует переходу заболевания в хроническую форму (Hu et al., 2017; Fulton, 2017; Akande et al., 2020).

Проблема ранней диагностики гепатита при наличии слабо выраженных морфологических изменений в паренхиме печени решается благодаря проведению патологоанатомического исследования с вынужденным убоем молодняка. Распознать заболевание и предотвратить развитие хронического гепатита позволяют также лабораторные исследования крови, при этом большое значение имеет правильность и глубина интерпретации полученных данных (Kim et al., 2008; Sato et al., 2017; Котарев и др., 2018; Sarker et al., 2019).

При проведении биохимического анализа сыворотки крови у кур в перечне определяемых показателей находятся активность аспартатаминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы

(АЛТ), щелочной фосфатазы (ЩФ), содержание общего билирубина (ОБ). Оценка результатов исследования осуществляется на основании референсных величин для здоровой птицы (Середа, Дерхо, 2014). Для молодняка яичного кросса «Хайсекс белый», «Хайсекс коричневый» в методических рекомендациях по гематологическим и биохимическим исследованиям у кур современных кроссов приводятся следующие нормативные значения: в возрасте 30 сут. для активности ферментов (Ед./л): АСТ – 160-195, АЛТ – 9-14; ЩФ – 950-1350; в возрасте 60 сут. АСТ – 160-195, АЛТ – 6-11, ЩФ – 770-1100, в возрасте 90 сут. – АСТ 160-170, АЛТ – 7-9, ЩФ – 510-700, при этом оценка уровня билирубина не предусматривается (Насонов и др., 2014).

В монографии (Садовников и др., 2009) даны следующие референсные величины для активности ферментов в сыворотке крови у здоровых цыплят: в возрасте 30 сут. (мМ/ч): АСТ – 2,7, АЛТ – 0,07, ЩФ – 5,3 ед. Боданского, содержание ОБ – 2,7 мкМ, в возрасте 60 сут.: АСТ – 1,5; АЛТ – 0,13, ЩФ – 4,9, ОБ – 2,9, в возрасте 90 сут.: АСТ – 3,5; АЛТ – 0,09; ЩФ – 5,2, ОБ – 3,8 мкМ (Садовников и др., 2009).

При переводе (в соответствии с данными авторов) значений в единицы СИ (Ед/л) у яичных цыплят в возрасте 30 сут. допустимые колебания уровня АСТ составляют 45-195, АЛТ: 1,2-14,0, ЩФ: 88,3-1350, в возрасте 60 сут.: АСТ – 25-195, АЛТ – 2,2-11,0, ЩФ – 82-1100, в возрасте 90 сут.: АСТ – 58-170, АЛТ – 1,5-9,0 и ЩФ – 87-700 Ед/л.

Из-за наличия широких границ активности указанных трансфераз и существующего разногласия в диагностической значимости общего билирубина в оценке функционального состояния печени цыплят в возрасте 30, 60 и 90 сут., интерпретация результатов биохимического исследования сыворотки крови затрудняется (Федорова, Перинек, 2020).

Целью исследования была оценка функционального состояния печени у 30-, 60- и 90-сут. ремонтного молодняка кроссов Хайсекс Уайт и Декалб Уайт в период выращивания в условиях птицефабрики на основании результатов лабораторного исследования крови и гистологического исследования тканей печени, с уточнением значений АЛТ, АСТ, ЩФ и общего билирубина у здоровой птицы и птицы, имеющей признаки нарушения работы печени.

Материал и методы

Работа проведена в условиях Белогорской птицефабрики Амурской области на цыплятах яичных кроссов кур Хайсекс Уайт и Декалб Уайт. В период выращивания цыпленка с суточного возраста содержались в четырёх-ярусных батареях, по 22 головы в клетке (после рассадки). Длительность периода выращивания составляла 15-16 недель.

Для установления величины гематологических и биохимических показателей крови здорового молодняка и молодняка, имеющего нарушение функций печени, отбирали около 40 цыплят в возрасте 30, 60 и 90 дней, с разных зон цеха и ярусов батарей. Живая масса взятой птицы находилась на уровне 300, 650 и 1000 г, соответственно (требуемая по норме согласно возрасту). Птицу фиксировали в положении на спине, осуществляли кардиопункцию. Пробирки с пробами крови нумеровали по присвоенному порядковому номеру птицы. В крови определяли количество эритроцитов и лейкоцитов, применяя камеру Горяева и краску по Фриеду и Лукачевой (в модификации Болотникова И.А.). В сыворотке крови определяли активность АСТ, АЛТ, ЩФ, содержание общего билирубина, а также некоторые из основных показателей, характеризующих функциональное состояние печени – общий белок, белковые фракции, глюкозу, триглицериды, холестерин и мочевую кислоту. Исследование сыворотки крови проводилось с использованием диагностических наборов фирмы Vital Development Corporation и полуавтоматических анализаторов для ветеринарии серии Stat Fax.

После взятия крови у 60- и 90-сут. молодняка осуществляли его забой для анатомического исследования. Производилось вскрытие грудобрюшной полости с визуальной оценкой печени и определением её массы. На гистологическое исследование образцы печени брали из бокового острого края правой доли органа. Отобранные кусочки печени также маркировали по номеру птицы. Для фиксации образцов использовали 10%-ный раствор нейтрального формалина. После промывания образцов в воде, обезвоживания и обезжиривания в спиртах, кусочки заливали в

парафин. С блоков получали срезы толщиной 4-6 мкм. Применяли окрашивание гематоксилином и эозином с последующим заключением срезов в канадский бальзам. Для проведения световой микроскопии использовали микроскоп фирмы Karl Zeiss и окуляр-микрометр МОВ-1-15. Морфометрические измерения выполняли при увеличении в 600 и 1500 раз. В срезах печени 60-сут. цыплят устанавливали сам факт наличия воспалительных изменений в ткани печени. У 90-сут. молодняка в 10 полях зрения с помощью окулярной линейки измеряли короткий и длинный диаметры центральных и портальных вен, портальных артерий, желчных протоков, толщину центральных и периферических печёночных балок. Площадь просвета сосудов (S) устанавливали по формуле: $S = \pi \times (a+b)^2 / 2$, где a – короткий и b – длинный радиусы. В портальных зонах и окружающих их полях фиксировали наличие инфильтрата. В дольках печени подсчитывали количество лимфоидных фолликулов. Определяли линейные размеры инфильтрата и лимфоидных фолликулов (Автандилов, 1990).

Результаты и обсуждение

В табл. 1, 2 и 3 приведены результаты лабораторного анализа крови у ремонтного молодняка кроссов Хайсекс Уайт и Декалб Уайт разного возраста.

Таблица 1. Морфологические и биохимические показатели крови яичных цыплят, возраст 30 сут. (M± m)

Показатель	Кроссы		Норма (Садовников, 1995)
	Хайсекс Уайт, n=37	Декалб Уайт, n=38	
Эритроциты, 10 ¹² /л	2,30±0,05	1,97±0,11	2,1
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	21,7±3,5	53,9±5,2	26,6
Общий белок, г/л	33,0±0,1	38,9±0,1	34,6
Альбумины, %	53,6±1,5	43,1±1,7	38,6
α-глобулины, %	22,7±1,2	14,9±1,5	23,8
β-глобулины, %	7,24±0,71	9,80±1,37	14,7
γ-глобулины, %	16,5±0,9	32,3±1,0	20,4
Глюкоза, мМ	13,4±0,8	10,2±0,5	11,1
АСТ, Ед/л	115±2	166±4	45,0
АЛТ, Ед/л	2,55±0,42	6,39±0,27	1,2
ЩФ, Ед/л	67,1±9,6	523±106	88,3
Билирубин, мкМ	2,32±0,63	7,47±0,87	2,7
Холестерин, мМ	2,47±0,11	3,80±0,22	2,8
Триглицеролы, мМ	0,65±0,04	1,26±0,07	0,2-1,0
Мочевая кислота, мкМ	251±15	369±24	240-305

При сравнении результатов 30-суточных цыплят кросса Хайсекс Уайт с указанными нормами, отклонений в состоянии печени не выявлено. У молодняка кросса Декалб Уайт установлены биохимические признаки нарушения функций печени, с явлениями воспаления, цитолиза и холестаза, снижением синтетической способности органа.

В 60-сут. возрасте цыплят обоих кроссов выявлено наличие отклонений биохимических показателей, свидетельствующих о снижении различных функций печени. Увеличения числа лейкоцитов в сравнении с нормой не наблюдалось, однако количество альбуминов снижено на 6,4-13,8%, повышен уровень γ-глобулинов на 43-62%, активность АСТ – в 5,4-6,7 раза, АЛТ – в 3,2-3,3 раза, ЩФ – в 1,7-8,0 раз, количество билирубина – в 2,3-2,8 раза.

Таблица 2. Морфологические и биохимические показатели крови яичных цыплят, возраст 60 сут. (M±m)

Показатель	Кроссы		Норма (Садовников, 1995)
	Хайсек Уайт, n=39	Декалб Уайт, n=38	
Эритроциты, 10 ¹² /л	2,56±0,04	2,71±0,04	2,0
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	30,3±3,7	36,1±2,2	30,2
Общий белок, г/л	46,85±0,06	42,50±0,05	39,5
Альбумины, %	41,6±1,8	38,4±1,0	44,5
α-глобулины, %	17,8±1,3	20,2±0,8	24,0
β-глобулины, %	11,1±1,3	8,3±0,4	15,5
γ-глобулины, %	29,5±1,7	33,3±0,8	20,6
Глюкоза, ммоль/л	11,1±0,5	8,9±0,3	12,3
АСТ, Ед/л	167±4	136±2	25,0
АЛТ, Ед/л	7,29±0,29	7,02±0,28	2,2
ЩФ, Ед/л	142±8	653±9	81,7
Билирубин, мкМ	8,05±1,39	6,53±0,36	2,9
Холестерин, мМ	3,26±0,13	2,53±0,06	2,6
Триглицеролы, мМ	1,63±0,10	0,72±0,02	0,2-1,0
Мочевая кислота, мкМ	284±17	313±8	240-305

Таблица 3. Морфологические и биохимические показатели крови яичных цыплят, возраст 90 сут. (M±m)

Показатели	Кроссы		Норма (Садовников, 1995)
	Хайсек Уайт, n=39	Декалб Уайт, n=40	
Эритроциты, 10 ¹² /л	2,11±0,06	2,59±0,05	2,3
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	60±8	39±4	28,8
Общий белок, г/л	46,43±0,06	56,38±0,04	40,8
Альбумины, %	38,9±1,6	35,3±0,7	36,2
α-глобулины, %	20,2±1,3	21,3±0,6	22,5
β-глобулины, %	11,1±1,0	8,2±0,5	16,3
γ-глобулины, %	29,8±1,2	35,2±0,6	20,1
Глюкоза, ммоль/л	11,9±0,4	14,6±0,2	10,9
АСТ, Ед/л	148±4	153±2	58,0
АЛТ, Ед/л	8,27±0,53	9,50±0,40	1,5
ЩФ, Ед/л	178±4	879±8	86,7
Билирубин, мкМ	6,7±0,9	9,9±1,5	3,8
Холестерин, мМ	2,55±0,08	3,06±0,03	2,5
Триглицериды, мМ	1,41±0,07	1,56±0,03	0,2-1,0
Мочевая кислота, мкМ	275±14	314±11	250-305

В 90-сут. возрасте у молодняка обоих кроссов уровень γ-глобулинов превышал норму на 15-75%, АСТ – в 3 раза, АЛТ – в 5-6 раз, ЩФ – в 2-10 раз, общий билирубин в 2-3 раза. Сохраняющаяся повышенная активность ферментов и увеличенный уровень общего билирубина могли свидетельствовать о переходе заболевания в хроническую форму.

При анатомическом исследовании тушек 60-сут. цыплят кросса Хайсек Уайт в 77% случаев, а у молодняка кросса Декалб Уайт в 34% случаев печень не изменена, красно-коричневого цвета, края острые, консистенция упругая. Однако у остального молодняка выявлено утолщение капсулы печени, изменение цвета от красно-коричневого до светло-коричневого. На разрезе такой печени поверхность влажная, блестящая, ткань печени светло-коричневого цвета, с кровенаполненными сосудами (рис. 1).



Рис. 1. Печень цыплят, возраст 60 сут.



Рис. 2. Печень цыпленка, возраст 90 сут.



У 90-сут. молодняка кросса Хайсекс Уайт в 79,5% случаев визуально печень без изменений, у кросса Декалб Уайт только в 22%, у остальной птицы печень рыхлой консистенции, края сглажены, цвет светло-коричневый (рис. 2).

Абсолютная масса печени 60-сут. цыплят кросса Хайсекс Уайт в среднем составляла $17,1 \pm 0,5$ г, в возрасте 90 сут. – $22,9 \pm 0,6$ г, у кросса Декалб Уайт – $20,4 \pm 0,4$ и $23,8 \pm 0,3$ г, соответственно. Разница по массе печени у цыплят одного кросса и возраста могла быть на уровне 6-8 г и свидетельствовала о незначительном её увеличении.

При сопоставлении результатов лабораторного исследования крови и гистологического анализа тканей печени у здоровых 60-сут. цыплят обоих кроссов зафиксированный уровень АСТ – 70-125 Ед/л, АЛТ – 1,3-4,0 Ед/л, ЩФ – 43-97 Ед/л, общего билирубина – 1,3-2,5 мкМ. У молодняка, имевшего воспалительные изменения в паренхиме печени, активность АСТ возросла до 179 Ед/л, АЛТ – до 11,2 Ед/л, ЩФ – до 757 Ед/л, содержание общего билирубина – до 17,9 мкМ. Рост активности трансфераз и содержания общего билирубина в сыворотке крови обычно является следствием увеличения проницаемости мембран гепатоцитов, замедления желчеоттока (Alkatib et al., 2019).

При микроскопии в срезах печени 90-сут. молодняка кросса Хайсекс Уайт в 11 микропрепаратах из 39, а у кросса Декалб Уайт в 31 из 40 выявлены морфологические изменения, характерные для хронического гепатита. У такой птицы активность АСТ определялась на уровне 63-182 Ед/л, АЛТ – 4,5-13,3 Ед/л, ЩФ – 472-1119 Ед/л, содержание общего билирубина увеличивалось до 6,0-20,7 мкМ. Развитие воспалительного процесса в ткани печени характеризовалось увеличением площади просвета центральных вен в дольках с 1576 ± 6 до 3406 ± 13 мкм², портальных вен – с 437 ± 2 до 1180 ± 4 мкм², желчных протоков с $16,9 \pm 0,1$ до $39,1 \pm 0,3$ мкм², уменьшением площади просвета портальных артерий с $54,9 \pm 1,7$ до $36,0 \pm 0,3$ мкм². Портальные поля в основном расширены, с наличием инфильтрата, максимальный диаметр которого мог достигать 87 ± 8 мкм². Нарушения целостности пограничной гепацитарной пластинки, примыкающей к портальным трактам, не было установлено. Это указывало на протекание заболевания без ярко выраженной активности. Толщина печеночных балок возле центральных вен увеличивалась с $11,3 \pm 0,2$ до $17,6 \pm 0,2$ мкм², возле портальных вен с $4,6 \pm 0,2$ до $18,8 \pm 0,2$ мкм². Выявлялось формирование мелких лимфоидных фолликулов в промежуточной зоне долек, имевших длинный диаметр равным $95,1 \pm 6,9$ мкм² и короткий – $69,2 \pm 4,8$ мкм².

Таким образом, проведение исследования было продиктовано затруднениями, связанными с оценкой функционального состояния печени ремонтного молодняка кросса Хайсекс Уайт и Декалб Уайт при его выращивании в условиях птицефабрики. Установлено, что у 30-, 60- и 90-сут. цыплят при уменьшении в крови сывороточного альбумина, увеличении содержания лейкоцитов и γ -глобулиновой фракции белка диагностическую значимость имело повышение (на 20% и более) уровня АСТ выше 120 Ед/л, АЛТ – 5 Ед/л, ЩФ – 100 Ед/л, общего билирубина – 5 мкМ, как биохимический признак воспалительного заболевания печени, подтвержденный гистологически.

Заключение

При оценке функционального состояния печени цыплят кроссов Хайсекс Уайт и Декалб Уайт даже незначительное повышение значений активности в сыворотке крови аспартатаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы, щелочной фосфатазы и содержания общего билирубина над установленными в данном исследовании значениями, поддерживающееся в период роста цыплят с 30- до 60-сут. возраста, должно приводить к настороженности и дополнительному изучению состояния здоровья молодняка для раннего выявления заболеваний печени и их профилактики.

Список литературы

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия. М.: Медицина, 1990. 384 с.
2. Дунець В.Ю., Слівінська Л.Г. Профілактика хвороб печінки у курей яєчного напрямку продуктивності. // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. 2017. Т. 19. № 73. С. 55-60.
3. Ермашкевич Е.И., Клетикова Л.В. Оценка эффективности фитокомпозиций при белковой дистрофии печени у кур путем биохимического исследования крови. // Вестник ОрелГАУ. 2016. № 6. С. 112-117.
4. Камалиева М.Г., Асрутдинова Р.А., Гарипов С.М. Влияние условий содержания ремонтного молодняка кур на формирование иммунитета и качество мяса. // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2017. № 5. С. 35-39.
5. Котарев В.И., Коцарев В.Н., Михайлов Е.В., Пронина Е.В., Гончарова Т.С., Власова Г.В. Нарушения метаболического статуса и морфофункционального состояния печени и почек у ремонтного молодняка кур-несушек. // Ветеринарный фармакологический вестник. 2018. № 1. С. 40-47.
6. Луговая И.С., Азарнова Т.О., Кочиш И.И., Зайцев С.Ю., Найденский М.С., Антипов А.А. Гистолого-биохимические аспекты сочетанного влияния некоторых естественных метаболитов на общую резистентность у яичных цыплят. // Сельскохозяйственная биология. 2019. Т. 54. № 2. С. 269-279.
7. Насонов И.В., Буйко Н.В., Лизун Р.П., Вольхина В.Е., Захарик Н.В., Якубовский С.М. Методические рекомендации по гематологическим и биохимическим исследованиям у кур современных кроссов. Минск: Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского. 2014. 32 с.
8. Репко Е.В. Гистоструктурные изменения при гепатодистрофии и мочекишлом диатезе кур. // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. 2016. № 7. С. 110-115.
9. Садовников Н.В., Придыбайло Н.Д., Верещак Н.А. Заслонов А.С. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов. Екатеринбург. СПб.: Уральская ГСХА, научно-производственное предприятие АВИБАК. 2009. 85 с.
10. Середа Т.И., Дерхо М.А. Оценка роли аминотрансфераз в формировании продуктивности у кур-несушек. // Сельскохозяйственная биология. 2014. № 2. С. 72-77.
11. Соколов В.Г. Клинические и патоморфологические изменения при гепатозе у кур-несушек. // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. 2018. № 15. С. 165-170.
12. Федорова З.Л., Перинек О.Ю. Биохимические показатели крови мясо-яичных пород кур в постнатальном онтогенезе. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2020. № 4. С. 253-262.
13. Alkatib S.M., Ismail M.K., AlMoula A.H., Alkennany I.R. Hepatoprotective role of Legalon 70 against hydrogen peroxide in chickens. // Intern. J. Health Sci. 2019. Vol. 13. nr 4. P. 17-21.
14. Akande T.O., Salami T.K., Salako A.O. Nutrient stability in mould-infested feed and mitigating effect of dietary supplemental vitamins in brown laying hens. // Trop. Anim. Health Prod. 2020. Vol. 52. nr 1. P. 293-299.
15. Fulton R.M. Causes of normal mortality in commercial egg-laying chickens. // Avian Diseases. 2017. Vol. 61. nr 3. P. 289-295.
16. Huang X.Y., Ansari A.R., Huang H.B. Lipopolysaccharide mediates immuno-pathological alterations in young chicken liver through TLR4 signaling. // BMC immunology. 2017. Vol. 18. nr 1. P. 1-9.
17. Hu Y., Sun Q., Zong Y., Liu J., Idriss A.A., Omer N.A., Zhao R. Prenatal betaine exposure alleviates corticosterone-induced inhibition of CYP27A1 expression in the liver of juvenile chickens associated with its promoter DNA methylation. // Gen. Comp. Endocr. 2017. Vol. 246. P. 241-248.
18. Kim W.R., Flamm S.L., Di Bisceglie A.M., Bodenheimer H.C. Serum activity of alanine aminotransferase (ALT) as an indicator of health and disease. // Hepatology. 2008. Vol. 47. nr 4. P. 1363-1370.

19. Saeed M., Babazadeh D., Arif M., Arain M.A., Bhutto Z.A., Shar A.H., Kakar M.U., Manzoor R., Chao S. Silymarin: A powerful hepatoprotective agent in poultry farming. // *World Sci. J. Poult. Farm.* 2017. Vol. 73. nr 3. P. 483-492.
20. Sarker M.M.A., Rahman S., Hossain M.S., Sarker M.R., Hamid S.A. Pathological study of bacterial infection that causes liver lesions in chickens. // *Asian J. Biol.* 2019. Vol. 8. nr 3. P. 1-6.
21. Sato Y., Wigle W.L., Lin T.L., Gingerich E. Wakenell P.S. Necrotizing and haemorrhagic hepatitis and enteritis in commercial layer pullets. // *Avian Pathol.* 2017. Vol. 46. nr 1. P. 84-89.
22. Wilujeng E.R., Eliyani H., Hariadi M., Tehupuring B.C., Yuliani M.G.A., Rachmawati K., Hendarti G.A. Haematological profile of blood in laying hens growth phase consuming aflatoxin contaminated ransum. // *Poll. Res.* 2020. Vol. 39. nr 4. P. 1188-1192.

References (for publications in Russian)

1. Avtandilov G.G. *Meditsinskaya morfometriya* (Medical morphometry). Moscow: Medicina Publ., 1990. 384 p.
2. Dunets' V.YU., Slivins'ka L.G. [Prevention of liver diseases in egg-producing chickens]. *Naukovii visnik LNUVMBT im. S. Z. Izhic'kogo - Gzhytsky Scientific Bulletin of LNUVMBT.* 2017, 19: 55-60.
3. Ermashkevich E.I., Kletikova L.V. [Evaluation of the effectiveness of phytocompositions in proteinaceous dystrophy of the liver in chickens by biochemical analysis of blood]. *Vestnik Orlovskogo GAU - Vestnik OrelGAU.* 2016, 6: 112-117.
4. Fedorova Z.L., Perinek O.YU. [Biochemical parameters of blood of meat and egg breeds of chickens in postnatal ontogenesis]. *Izvestiya NV AUK - Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agro-University Complex: Science and Higher Professional Education.* 2020, 4: 253-262.
5. Kamaliev M.G., Asrutdinova R.A., Garipov S.M. [The influence of the conditions of maintenance of young chickens on the formation of immunity and the quality of meat]. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta - Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University.* 2017, 5: 35-39.
6. Kotarev V.I., Kocarev V.N., Mihajlov E.V., Pronina E.V., Goncharova T.S., Vlasova G.V. [Violations of the metabolic status and morphofunctional state of the liver and kidneys in the repair young laying hens]. *Veterinarnyi Farmakologicheskii Vestnik - Veterinary Pharmacological Bulletin.* 2018, 1: 40-47.
7. Lugovaya I.S., Azarova T.O., Kochish I.I., Zajcev S.YU., Najdenskij M.S., Antipov A.A. [Histological and biochemical aspects of the combined effect of some natural metabolites on the overall resistance in egg chicks]. *Sel'skohozyajstvennaya biologiya - Agricultural biology.* 2019, 54 (2): 269-279.
8. Nasonov I.V., Buiko N.V., Lizun R.P., Volyhina V.E., Zaharik N.V., Yakubovskii S.M. *Metodicheskie rekomendatsii po gematologicheskim i biokhimicheskim issledovaniyam u kur sovremennykh krossov.* (Guidelines for hematological and biochemical studies in chickens of modern crosses). Minsk: Vyshelesskii Institut eksperimental'noi veterinarii. 2014. 32 p.
9. Repko E.V. [Histostructural changes in hepatodystrophy and uric acid diathesis in chickens]. *Izvestiya sel'skohozyaistvennoi nauki Tavridy - Proceedings of agricultural science of Taurida.* 2016. 7: 110-115.
10. Sadovnikov N.V., Pridybajlo N.D., Vereshchak N.A., Zaslouov A.S. *Obshchie i spetsial'nye metody issledovaniya krovi ptits promyshlennykh krossov.* (General and special methods for the study of the blood of birds of industrial crosses). Ekaterinburg. St. Petersburg: Ural'skaya GSKHA. NPP «AVIVAK», 2009. 85 p.
11. Sereda T.I., Derho M.A. [Evaluation of the role of aminotransferases in the formation of productivity in laying hens]. *Sel'hozyaistvennaya biologiya - Agricultural biology.* 2014, 2: 72-77.
12. Sokolov V.G. [Clinical and pathomorphological changes in hepatitis in laying hens]. *Izvestiya sel'skohozyaistvennoi nauki Tavridy - Proceedings of agricultural science of Taurida* 2018, 15 (178): 165-170.

UDC 636.5.034.083:612.12+612.35

**Assessment of the functional state of the liver
in egg chicks in the conditions of a poultry factory**

^{1,2}Siyanova I.V.

¹Far Eastern Zonal Research Veterinary Institute, ²Amur State Medical Academy,
Blagoveshchensk, Amur oblast; Russian Federation

ABSTRACT. The aim of the research was to assess the functional state of the liver in 30-, 60- and 90-day-old chickens of the Heisex White and Dekalb White egg crosses based on the results of a biochemical blood test and a histological examination of the liver, specifying the values of aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase, alkaline phosphatase and total bilirubin in healthy birds and birds showing signs of developing liver disease. The study was carried out in the conditions of the Belogorsk poultry farm and Far Eastern Zonal Research Veterinary Institute, Blagoveshchensk, Amur oblast. Laboratory diagnostics of blood of 30-, 60-, and 90-day-old chickens of the Hisex White and Dekalb White crosses was carried out. For the anatomical study, the chickens of both crosses were slaughtered at the age of 60 and 90 days in the amount of 231 heads, followed by a morphological study of the liver tissue. It had been revealed that in healthy 30-, 60- and 90-day-old chickens of the Hisex White and Dekalb White crosses, the level of aspartate aminotransferase was within 69,7-125,2 U/l, alanine aminotransferase 1,3-4,0 U/l, alkaline phosphatase 43,0-97,2 U/l, the amount of total bilirubin 1,3-2,5 $\mu\text{mol/l}$. In the presence of inflammatory changes in the liver parenchyma in 60-day-old chickens, the activity of aspartate aminotransferase reached 179 U/l, alanine aminotransferase – 11,2 U/l, alkaline phosphatase – 757 U/l, the content of total bilirubin increased to 17,9 $\mu\text{mol/l}$. In a 90-day-old bird with signs of chronic hepatitis, the level of aspartate aminotransferase was in the range of 63-182 U/l, alanine aminotransferase – 4,5-13,3 U/l, alkaline phosphatase – 472-1119 U/l, total bilirubin – 6,0-20,7 $\mu\text{mol/l}$. In chickens of crosses Hisex White and Dekalb White, when analyzing biochemical parameters of blood serum characterizing the functional state of the liver, an increase in the activity of aspartate aminotransferase above the level of 120 U/l, alanine aminotransferase above 5,0 U/l, alkaline phosphatase above 100 U/l, the amount of total bilirubin is more than 5,0 $\mu\text{mol/l}$ may be a sign of impaired liver function.

Keywords: egg chicks, biochemical blood test, liver, reference values

Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh - Problems of Productive Animal Biology. 2022. 1: 72-79

Поступило в редакцию: 10.11.2021 Получено после доработки: 20.12.2021

Ирина Владимировна Сиянова, с.н.с. к.б.н., доц. 8(914)562-30-12; sijnova@mail.ru