

УДК 636.053.52/.58:612.35.5:636.085.16  
DOI 10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2023.3.58-67

## ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК ГЕПАТОПРОТЕКТОРНЫХ СРЕДСТВ НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПЕЧЕНИ И КОРМОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ У ЦЫПЛЯТ

<sup>1,2</sup> Сиянова И.В., <sup>1</sup> Саяпина И.Ю.

<sup>1</sup> Амурская государственная медицинская академия Минздрава России,  
г. Благовещенск, Амурская область, <sup>2</sup> Дальневосточный зональный  
научно-исследовательский ветеринарный институт,  
г. Благовещенск, Российская Федерация

Цель исследования – изучение функции печени у 2,5-мес. яичных цыплят и особенностей их поведения после перемещения из условий промышленного выращивания в условия лаборатории. В опыте использовано 39 цыплят яичного кросса Декалб, из которых было сформировано 3 группы (n=13). Молодняку опытных групп в поилки в течение 30 дней добавляли препараты, обладающие гепатопротекторными свойствами: экстракт плодов расторопши пятнистой, солянки холмовой и репешка лекарственного в равном соотношении в общем количестве 0,3 г/кг ЖМ/сутки или рибоксин (инозин) в дозе 0,01 г/кг ЖМ/сутки; в контрольной группе цыплята получали воду без препаратов в общем количестве 0,3 г/кг ЖМ/сутки. В возрасте 2,5 и 3,5 мес. проводили исследование клеточного и биохимического состава крови (n=10) и брали образцы печени для гистологического исследования (n=3). В конце опыта сделана видеозапись поведения молодняка. У приобретённых цыплят по данным анализа крови, патологоанатомического исследования тушек и гистологического исследования печени установлена субклиническая стадия гепатита с признаками жирового перерождения гепатоцитов. В ткани печени цыплят, выращенных на птицефабрике, выявлено увеличение просвета центральных и портальных вен, расширение капиллярного русла, в портальных трактах – скопления лейкоцитарного инфильтрата с формированием фолликулов в 1 и 2 зонах ацинусов. В опытных группах выявлено улучшение показателей крови и архитектоники ткани печени, в сравнении с контролем. В конце опыта установлено улучшение кормового поведения цыплят опытных групп. Заключение о положительном влиянии добавок исследованных гепатопротекторных средств на кормовое поведение и функциональное состояние печени у цыплят, выращенных в условиях птицефабрики.

*Ключевые слова:* цыплята, кормовое поведение, растительные БАВ, гепатопротекторные свойства, снижение признаков гепатита.

*Проблемы биологии продуктивных животных, 2023, 3: 58-67.*

### Введение

В промышленном яичном птицеводстве важнейшей задачей является получение здорового ремонтного молодняка и его сохранение в процессе выращивания. Оценку состояния здоровья яичных цыплят проводят по приросту живой массы, сохранности, уровню потребления кормов и воды, локомоторной активности, поддержанию чистоты собственного оперения, а также по результатам наблюдения за поведением птицы. Исходя из особенностей поведения цыплят, их можно разделить на очень активных, цыплят с нормальным поведением и больных (Sharma, 2019; Li, 2020).

При разных способах содержания – в клеточных батареях или на полу, поведение цыплят отличается. В условиях более сложных производственных систем выращивания, в сравнении с простыми, у цыплят повышается двигательная активность, улучшается развитие органов зрения, слуха, опорно-двигательного аппарата, повышается иммунитет, поведение характеризуется меньшей тревожностью. Под действием стрессовых факторов внешней среды (погрешностей в кормлении, нарушении параметров микроклимата и пр.), вне зависимости от технологии содержания, поведенческие реакции молодняка также имеют свои особенности и помогают во-время распознать первые признаки недомогания (Нуралиев, 2017; Campbell, 2019; Фаткуллин, 2020). Так, повышение плотности посадки цыплят вне зависимости от способа их содержания приводит к повышению агрессивности и клеванию перьев. При отсутствии клинических признаков заболеваний и механического истирания перьевого покрова наблюдается повреждение кожи с интенсивным выпадением перьев, как индикатор поведенческих расстройств (Giersberg, 2017). Чем выше плотность посадки, тем больше проявлений нервозности птицы и каннибализма. В таких условиях в опытах с использованием метода отвлечения внимания цыплят (при помощи камешков, пучков сена) расклёв значительно уменьшался (Zepp, 2018).

В настоящее время различные технические разработки позволяют тестировать поведение цыплят непосредственно в цехах выращивания. Отслеживаются основные поведенческие реакции, характеризующиеся как естественное поведение, а также поведение, отклоняющееся от нормы и характерное для больной птицы (Wang, 2020).

Чаще всего в птицеводстве для улучшения работы печени у цыплят и кур яичного и мясного направления применяют различные растительные экстракты, в том числе экстракты репешка, солянки холмовой и расторопши. Надземные части репешка аптечного содержат флавоноиды (изокверцетрин и рутин), гидроксикоричные кислоты и дубильные вещества. В солянке холмовой содержатся антиоксиданты, флавоноиды (кверцетин, рутин, трицин, изорамнетин), аминокислоты (глицин, бетаин) (Васякина, 2012; Курманова, 2020). Одним из основных действующих веществ сухого экстракта расторопши является силимарин. Флавонолигнаны, содержащиеся в силимарине, обладают антиоксидантным, противовоспалительным, антифиброзным, антилипидным перекисным, иммуностимулирующим и стабилизирующим действием на клетки печени. В птицеводстве чаще всего используют силимарин в качестве гепатотонического вещества благодаря мощной антиоксидантной активности. Растительный экстракт из расторопши и кормовые добавки из неё стимулируют кровообращение, функциональную активность пищеварительных желез, всасывание в кишечнике, не оказывая у кур токсического влияния на печень. В исследованиях по применению расторопши у яичных кур в крови наблюдалось снижение концентрации общих липидов, холестерина, триглицеридов, активности АЛТ, АСТ и увеличивалось содержание липопротеинов высокой плотности. В результате улучшалось физиологическое состояние птицы, наблюдался рост продуктивных показателей (Abd, 2018; Abdalla, 2018; Hashemi, 2018; Šťastník, 2019; Sharma, 2020; Khosravi, 2020; Arain, 2022; Abd, 2022; Shahrajabian, 2022; Eid, 2022).

По данным российских исследователей, лекарственный препарат рибоксин (инозин) оказывает положительное влияние на функциональное состояние печени у крыс, с увеличением в сыворотке крови общего белка и содержания общего белка, гликогена и нуклеиновых кислот в печени (Василенко, 2017). Показано благотворное действие пробиотиков в комплексе с инозином при воспалении печени у мышей, что проявлялось не только в уменьшении дисбиоза кишечника, но и в снижении уровня печеночных ферментов, признаков стеатоза и воспаления, по сравнению с применением только пробиотиков (Guo, 2021; Zhu, 2022). У крысят, поросят и мясных цыплят пищевые добавки с инозин-5-монофосфатом уменьшали относительную массу печени и ее линейные размеры, без значимого влияния на уровни АЛТ и АСТ в крови (Settle, 2012; Bonagurio, 2022). Монофосфат инозина

окисляется инозинмонофосфатдегидрогеназой, образуя монофосфат ксантина, ключевой предшественник в метаболизме пуриновых оснований. Учитывая недостаток публикаций о метаболическом действии рибоксина у разных видов животных, в частности, у цыплят, в схему опыта в данном исследовании была включена группа цыплят яичного направления продуктивности, получавших добавку рибоксина.

В большинстве ранее выполненных исследований по применению препаратов, обладающих гепатопротекторными свойствами, у яичных кур контроль поведения птицы и анализ гистологической картины ткани печени не производился. Контроль поведения цыплят во время проведения лечебных мероприятий позволяет достигнуть лучших результатов по нормализации нарушенных функций, в частности, при лечении неинфекционных заболеваний печени.

Цель данного исследования – оценка влияния гепатопротекторных средств на морфофизиологические показатели печени и кормовое поведение цыплят кросса Декалб Уайт, выращенных в условиях птицефабрики и имеющих гистологически подтверждённые воспалительные изменения в печени.

### **Материал и методы**

Для проведения опыта были сформированы три группы цыплят яичного кросса кур Декалб Уайт в возрасте 2,5 месяца: 1-я группа контрольная, 2-я и 3-я группы опытные (n=13). Группы размещали в помещениях с одинаковой площадью и отношением к сторонам света. Использовали напольное содержание. Рацион кормления стандартный (комбикорм ПК-3 от 8 до 13 недель, ракушка). В течение 30 дней цыплятам 2-й группы в поилки добавляли рибоксин из расчета 0,01 г/кг ЖМ в сутки. В поилки цыплят 3-й группы добавляли растительные экстракты плодов расторопши пятнистой, солянки холмовой и репешка обыкновенного в равном соотношении, в общем количестве 0,3 г/кг веса птицы в сутки. В контрольной группе цыплята получали воду без добавок.

Контроль живой массы цыплят осуществляли в возрасте 2,5 и 3,5 месяцев. В эти же сроки брали кровь у молодняка путём кардиопункции. При морфологическом исследовании в крови определяли количество эритроцитов и лейкоцитов, просматривали лейкоцитарную формулу с использованием ручного подсчёта под микроскопом. При биохимическом исследовании в сыворотке крови определяли содержание общего белка, белковых фракций, АСТ, АЛТ, ЩФ, общего билирубина, глюкозы, триглицеридов, холестерина, мочевой кислоты. Для исследований крови использовали реактивы фирмы «Витал», полуавтоматические анализаторы для ветеринарии серии Stat Fax. Результаты морфобиохимического исследования сравнивали с нормами для яичных цыплят (Садовников, 2009), живую массу – с планом роста ремонтного молодняка, принятым на птицефабрике.

Для изучения гистологической картины ткани брали образцы печени в каждой группе в конце опыта (n=3, возраст 3,5 мес.) и определяли массу сердца, лёгких, селезёнки, печени, почек, яичника, яйцевода, надпочечника, фабрициевой сумки, поджелудочной железы, абдоминального жира. Для гистологического исследования кусочки органа фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина, затем использовали стандартную заливку в парафин. Полученные срезы окрашивали гематоксилином и эозином и заключали в канадский бальзам. Морфометрические измерения выполняли на микроскопе Micros (Австрия) с использованием окуляр-микрометра МОВ-1-15, при общем увеличении  $\times 600$ . В срезах измерения вели в 10 полях зрения. Устанавливали короткий и длинный диаметры центральных и порталных вен, порталных артерий, желчных протоков, толщину печеночных балок и просвет синусоид в перипортальной и центральной зонах ацинусов, число и линейные размеры лимфоидных фолликулов. Площадные характеристики (S) измеряемых объектов рассчитывали

по формуле:  $S = \pi \times (a/2+b/2)$ , где  $a$  – короткий и  $b$  – длинный радиусы (Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия. Руководство. М.: Медицина, 1990).

По завершении исследования осуществлялась видеозапись поведения молодняка в возрасте 3,5 месяцев. Для этого в каждой комнате устанавливали видеокамеры, осуществляли одновременную запись во всех группах. Во время видеосъемки использовали пучки травы для повышения активности птицы, присутствия людей не допускалось. Подсчёт основных актов поведения осуществляли с остановкой видеозаписи через каждые 2 мин.

### Результаты и обсуждение

У приобретённых в возрасте 2,5 мес. цыплят содержание эритроцитов определялось на нижней границе нормы, увеличено количество лейкоцитов и псевдоэозинофилов и снижено лимфоцитов (табл. 1). По завершении эксперимента содержание эритроцитов в контрольной группе увеличилось к верхней границе нормы, в опытных группах оно было выше нормы на 10%. количество лейкоцитов нормативное, но в их числе уменьшилось в сравнении с первым взятием крови число псевдоэозинофилов и увеличилось количество лимфоцитов. Изменение содержания этих фракций мы связываем с наличием воспалительного процесса и активностью пролиферации лимфоцитов в процессе воспаления.

Таблица 1. *Морфологические показатели крови* ( $M \pm m$ ,  $n=10$ )

Показатели	Группы						Норма
	I (контроль)		II		III		
	2,5	3,5	2,5	3,5	2,5	3,5	
Возраст, месяцев							
Эритроциты, $10^{12}/л$	1,97±0,25	2,38±0,13	2,05±0,29	2,50±0,10	2,01±0,18	2,6±0,1	2,0-2,3
Гемоглобин, г/л	74,8±4,8	82,2±4,1	80,2±3,6	89,5±3,5	76,3±4,0	88,4±3,1	66-89
Лейкоциты, $10^9/л$	33,5±7,2	31,1±3,7	39,3±6,8	25,4±3,0	32,4±6,4	30,4±4,2	29-30
Базофилы, %	1,80±0,91	1,63±0,60	2,01±1,12	2,50±0,91	2,18±0,82	1,38±0,46	3,50
Эозинофилы, %	0,50±0,25	0,00±0,00	0,40±0,15	0,13±0,13	0,50±0,22	0,00±0,00	2,60
Псевдоэозинофилы, %	29,3±5,7	15,4±1,4	31,2±5,3	17,4±3,7	31,8±6,1	13,3±2,3	18,9
Лимфоциты, %	68,3±4,2	83,0±1,6	66,5±5,2	80,1±4,3	65,5±5,6	85,0±2,5	72,5
Моноциты, %	0	0	0	0	0	0	2,50

В табл. 2 приведены результаты биохимического исследования крови цыплят в начале и конце опыта.

Таблица 2. *Биохимические показатели сыворотки крови* ( $M \pm m$ ,  $n=10$ )

Показатели	Группы						Норма
	I (контроль)		II		III		
	2,5	3,5	2,5	3,5	2,5	3,5	
Возраст, мес.							
Общий белок, г/л	44,3±0,1	53,4±0,3	46,1±0,1	51,2±0,1	45,1±0,1	50,5±0,1	39-420
Альбумины, %	40,3±1,9	33,1±0,4	39,5±2,3	37,8±1,3*	38,1±2,3	5,7±0,3**	44
$\alpha$ -глобулины, %	17,5±2,7	23,1±1,1	19,3±2,7	20,8±0,3	16,7±2,6	27,5±0,3*	24-25
$\beta$ -глобулины, %	8,39±2,46	9,90±0,08	8,51±2,15	10,7±2,0	9,9±1,9	12,48±0,04**	15-16
$\gamma$ -глобулины, %	33,8±2,0	33,9±0,8	32,7±2,2	30,7±1,0	35,3±2,0	24,4±0,02**	21
Глюкоза, мМ	8,86±0,75	11,0±0,3	8,7±0,9	12,3±0,1*	9,1±0,8	12,2±0,3	12
АСТ, Ед/л	113±8	156±9	135±9	145±11	127±5	168±7	45
АЛТ, Ед/л	9,7±0,6	3,6±0,1	10,3±0,9	4,2±0,6	7,9±0,3	4,9±0,3	1,2
ЩФ, Ед/л	631±72	387±8	572±89	355±30	622±95	248±36	88,3
Билирубин, мкМ	11,6±1,6	7,3±1,4	10,3±1,2	6,97±1,93	11,5±1,4	8,40±0,64	2,7-2,9
Холестерин, мМ	2,80±0,24	2,11±0,25	2,83±0,10	2,16±0,14	2,70±0,10	1,97±0,01	2,5-2,9

Примечание: здесь и далее в таблицах: \*  $P < 0,05$ , \*\*  $P < 0,01$ , \*\*\*  $P < 0,001$  по  $t$ -критерию при сравнении с контролем.

Продолжение таблицы 2. Биохимические показатели сыворотки крови

Показатели	Группы						Норма
	I (контроль)		II		III		
Возраст, мес.	2,5	3,5	2,5	3,5	2,5	3,5	
Триглицериды, мМ	0,81±0,03	1,82±0,07	0,87±0,06	1,01±0,14**	0,79±0,06	1,51±0,14	0,2-1,0
Мочевая кислота, мкМ	365±22	293±11	411±21	325±24	386±17	273±17	240-305
Креатинин, мкМ	44,4±1,2	55,2±0,4	50,7±1,5	58,5±0,7*	54,7±1,0	52,2±1,6	35-50
Магний, мМ	0,79±0,03	0,79±0,10	0,80±0,02	0,87±0,04	0,82±0,02	0,86±0,07	0,8-1,2
Фосфор неорг., мМ	3,05±0,10	3,03±0,15	3,17±0,09	2,65±0,14	2,99±0,11	3,0±0,06	2,1-2,4
Кальций, мМ	2,55±0,04	2,46±0,04	2,50±0,04	2,48±0,17	2,48±0,04	2,42±0,04	2,5-3,1
Калий, мМ	6,88±0,10	4,30±0,23	7,05±0,11	4,60±0,06	6,76±0,08	4,95±0,38	4,1-6,4

У цыплят в возрасте 2,5-3,5 мес. на наличие воспалительного процесса в печени указывало уменьшение количества альбуминов ниже нормы на 9-14%, глюкозы на 26-29% и увеличение выше нормы уровня  $\gamma$ -глобулинов на 59-71%, АСТ в 2,5-3,1 раза, АЛТ в 6,6-8,6 раз, ЩФ в 6,5-7,1 раза и билирубина в 3,6-4,0 раза.

Живая масса цыплят в возрасте 2,5 на 6,6-8,2% меньше нормы, через один месяц содержания показатель оставался сниженным на 1,5-9,2% (табл. 3).

Таблица 3. Живая масса яичных цыплят (M±m, n=10)

Возраст, мес.	Группы			Норма, г
	I (контроль)	II	III	
2,5	698±11	710±10	702±9	760
3,5	1090±15	1182±19	1141±16	1200

По результатам вскрытия тушек птицы в возрасте 2,5 мес. печень светлого коричневого цвета, края слегка закруглены, дряблой консистенции, масса в среднем составила 26,8 г. Развитие остальных внутренних органов без особенностей. В возрасте 3,5 мес. масса печени птицы несколько меньше в опытных группах против контроля (табл. 4). Цвет органа светло-коричневый, капсула менее напряжена. Развитие остальных органов также без особенностей.

Таблица 4. Масса внутренних органов цыплят в возрасте 3,5 мес. (M±m, n=3)

Показатели	Группы		
	I (контроль)	II	III
Сердце, без эпикард. жира	3,98±0,17	4,05±0,10	3,89±0,15
Эпикардальный жир	0,68±0,09	0,72±0,11	0,65±0,09
Печень	26,24±0,08	21,79±0,42***	23,86±0,88
Почки	8,91±0,41	8,64±0,07	7,87±0,42
Легкие	7,63±0,94	6,79±0,10	8,03±0,09
Селезенка	2,16±0,57	2,56±0,19	2,71±0,31
Яичник	0,47±0,01	0,39±0,01**	0,41±0,01**
Яйцевод	0,99±0,38	0,33±0,05	0,29±0,01
Длина яйцевода, см	8,27±1,01	7,47±0,26	7,27±0,38
Железистый желудок	3,98±0,27	3,35±0,32	3,48±0,15*
Мышечный желудок	17,02±1,92	22,34±0,19*	21,38±0,76
Фабрициева сумка	2,14±0,40	1,95±0,17	2,07±0,38
Абдоминальный жир	11,77±2,18	11,15±2,60	10,93±2,42
Поджелудочная железа	2,24±0,10	2,37±0,09	2,27±0,10
Надпочечники	0,13±0,004	0,10±0,01	0,08±0,002***

При микроскопии печень 3,5 мес. цыплят без признаков полнокровия. У цыплят всех групп просвет центральных вен оптически пуст, либо с небольшим содержанием эритроцитов. Просвет центральных вен меньше, чем в начале опыта на 19-30%, портальных артерий на 27-49% (табл. 5). Контуры сосудов чёткие. Балки возле портальных трактов и центральных вен обычные. В них диаметр ядра гепатоцитов стал меньше на 53-61%, клетки на 53-70%, межбалочное пространство уменьшилось на 20-38%, при значимых различиях в 3-й группе, в сравнении с контролем. Во всех группах уменьшилось число обнаруживаемых лимфоидных фолликулов в 2,3-2,6 раза, в сравнении с результатами гистологического исследования в начале опыта.

Таблица 5. Показатели гистологического исследования печени (M±m, n=3)

Показатели	Группы					
	I (контроль)		II		III	
Возраст, мес.	2,5	3,5	2,5	3,5	2,5	3,5
Промеры гепатоцитов, находящихся возле портальных трактов, мкм						
Малый диаметр ядра	3,82±0,07	2,04±0,06	3,97±0,06	2,11±0,08	4,12±0,06	2,23±0,02*
Большой диаметр ядра	4,04±0,05	2,31±0,03	4,18±0,05	2,41±0,03	4,38±0,08	2,50±0,01**
Малый диаметр клетки	6,78±0,15	3,73±0,17	6,88±0,17	3,71±0,01	7,34±0,22	3,90±0,12
Большой диаметр клетки	7,31±0,22	4,66±0,22	8,02±0,20	4,62±0,10	8,93±0,21	4,78±0,08
Промеры гепатоцитов, находящихся возле центральной вены, мкм						
Малый диаметр ядра	3,58±0,09	2,04±0,03	3,64±0,05	1,99±0,09	3,83±0,06	2,27±0,02**
Большой диаметр ядра	3,89±0,07	2,36±0,05	3,95±0,05	2,42±0,02	4,00±0,08	2,55±0,01*
Малый диаметр клетки	6,56±0,18	3,67±0,04	6,61±0,19	3,64±0,02	7,22±0,26	4,02±0,06**
Большой диаметр клетки	6,91±0,24	4,79±0,15	6,86±0,20	4,80±0,04	7,51±0,28	4,80±0,10
Толщина печеночных балок, мкм						
Портальных	15,1±0,9	20,5±0,4	14,1±0,8	21,5±0,4	17,2±0,6	18,7*±0,3
Центральных	13,5±1,3	21,0±1,1	14,6±1,2	20,9±0,5	15,4±1,3	18,44±0,49
Ширина синусоид, мкм						
Портальных	14,1±1,9	9,1±0,2	8,2±0,9	7,3±0,4**	11,5±1,3	7,1±0,7**
Центральных	12,6±1,1	9,1±1,4	9,6±1,0	6,6±0,6	9,4±0,9	6,7±0,4
Площадь просвета сосудов, мкм <sup>2</sup>						
Желчных протоков	16,3±0,1	20,1±3,6	15,9±0,1	27,5±3,5	15,9±0,1	29,1±6,2
Портальных артерий	28±3	19±4	27±2	20±3	27±2	14±6
Центральных вен	2371±154	1824±166	2279±127	1934±106	1583±472	972±248
Портальных вен	1416±112	1302±72	1419±134	1731±128	1432±182	1798±388

На микропрепаратах печени цыплят контрольной группы обнаружены участки гепатоцитов в состоянии жировой дистрофии. Данные участки располагались ближе к капсуле печени, величиной в одно поле зрения (при общем увеличении ×600).

Таблица 6. Основные акты поведения молодняка в возрасте 3,5 мес. (M±m, n=3)

Показатели	Группы		
	I (контроль)	II	III
Приём корма	1,1±0,4	1,4±0,6	1,7±0,4
Приём воды	0,7±0,2	0,5±0,3	1,2±0,3
Клевание пучков травы	3,2±0,4	3,8±0,4	3,5±0,3
Чистка оперения	0,6±0,2	0,2±0,1	0,1±0,1
Отдых лежа	0,8±0,1	0,4±0,2	0,2±0,1
Перемещение по комнате	0,6±0,5	1,7±0,4	0,8±0,5
Разгребание подстилки	0,3±0,3	1,0±0,3	0,4±0,2

По результатам видеосъемки элементов поведения, цыплята опытных групп были более активными, чаще потребляли корм на 27-54%, клевали пучки травы на 9-19%, двигались по комнате больше в 0,3-2,8 раза.

В целом, в опытных группах молодняка, в сравнении с контролем, выявлено улучшение показателей крови и архитектоники ткани печени. В конце опыта установлено улучшение кормового поведения цыплят опытных групп; живая масса цыплят, получавших препараты, была на 5-8% больше, чем в контроле, масса печени в опытных группах уменьшилась на 8-16%, при гистологическом исследовании в ткани печени явных признаков жировой дистрофии не установлено, в отличие от птицы группы контроля. Число элементов активного поведения зафиксировано больше в опытных группах птицы. Таким образом, у молодняка яичных кур, поступившего с птицефабрики с признаками субклинической стадии гепатита, применение добавок рибоксина и экстрактов плодов расторопши пятнистой, солянки холмовой и репешка обыкновенного в течение 30 дней в возрастной период с 2,5 до 3, 5 мес. оказало положительное влияние на кормовое поведение, показатели биохимического состава крови и функциональное состояние печени.

### **Заключение**

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о положительном влиянии добавок исследованных гепатопротекторных средств на морфофункциональное состояние печени, показатели клеточного и биохимического состава крови и кормовое поведение у цыплят, выращенных на птицефабрике и имеющих признаки субклинической стадии дистрофии печени.

### **Список литературы**

1. Василенко Ю.К., Скульте И.В., Сергеева Е.О., Потапова А.А., Додохова М.А. Сравнительная оценка метаболических свойств рибоксина и глицирама. // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 4. С. 1-8.
2. Васякина К.А., Куркина А.В. Репешок аптечный – перспективный сырьевой растительный источник гепатопротекторов. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. № 9. С. 2184-2186.
3. Курманова Е.Н., Стрелкова Л.Б., Ферубко Е.В., Шейченко О.П. Гепатозащитное действие экстракта репешка обыкновенного при экспериментальном тетрахлорметановом гепатит. // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2020. № 23. С. 37-41.
4. Нуралиев Е.Р., Кочиш И.И. Производственные опыты по изучению мер борьбы и профилактики каннибализма кур в промышленном птицеводстве. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. №3. С. 117-120.
5. 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 АВИВАК. 2009. 85 с.
6. Фаткуллин Р.Р., Сакен А.К. Внешняя среда птиц как фактор иммунобиохимических условий. // Самарский научный вестник. 2020. № 3. С. 152-157.
7. Abd El-Hack M.E., Samak D.H., Noreldin A.E., El-Naggar K., Abdo M. Probiotics and plant-derived compounds as eco-friendly agents to inhibit microbial toxins in poultry feed: a comprehensive review. // Environ. Sci. Poll. Res. 2018. Vol. 25. P. 31971-31986.
8. Abd El-Ghany W.A. The potential uses of silymarin, a milk thistle (*Silybum marianum*) derivative in poultry production system. // Online J. Anim. Res. 2022. Vol. 12. nr 1. P. 46-52.
9. Abdalla A.A., Abou-Shehema, Rawia B.M., Hamed S., Elden M.R. The effect of silymarin supplementation on the productivity of developed chickens in summer conditions 1-during the growth period. // Egypt. Poult. Sci, J. 2018. Vol. 38. nr 1. P. 305-329.
10. Arain M.A., Nabi F., Shah Q.A., Alagawany M. The role of early feeding in improving performance and health of poultry: herbs and their derivatives. // Worlds Poultry Sci. J. 2022. nr 78. P. 499-513.

11. Bonagurio L.P., Murakami A.E., Moreira C.A. et al. Dietary supplementation with inosine-5'-monophosphate improves the functional, energetic, and antioxidant status of liver and muscle growth in pigs. // *Sci. Rep.* 2022. nr 12. P. 350-365.
12. Campbell D.L.M., Haas de E.N., Lee C. A review of environmental enrichment for laying hens during rearing in relation to their behavioral and physiological development. // *Poultry Sci.* Vol. 98. nr 1. 2019. P. 9-28.
13. Eid R.A.Y.Z., Hassan S.A., El-Soud, Eldebani N. The protective role of silymarin to ameliorate the adverse effects of ochratoxin-a in laying hens on productive performance, blood biochemistry, hematological and antioxidants status. // *Braz. J. Poultry Sci.* 2022. Vol. 24. <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2021-1515>
14. Giersberg M.F., Spindler B. Kemper N. Assessment of plumage and integument condition in dual-purpose breeds and conventional layers. // *Animals.* 2017. Vol. 7. P. 97.
15. Guo W., Xiang Q., Mao B. et al. Protective effects of microbiome-derived inosine on lipopolysaccharide-induced acute liver damage and inflammation in mice via mediating the TLR4/NF- $\kappa$ B pathway. // *J. Agric. Food Chem.* 2021. nr 69. P. 7619-7628.
16. Hashemi Jabali N.S., Mahdavi A.H., Ansari Mahyari S., Sedghi M., Akbari Moghaddam Kakhki R. Effects of milk thistle meal on performance, ileal bacterial enumeration, jejunal morphology and blood lipid peroxidation in laying hens fed diets with different levels of metabolizable energy. // *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 2018. Vol. 102. nr 2. P. 410-420.
17. Khosravi M., Parizadian Kavan B., Khosravinia H. Effect of dietary levels of milk thistle extract (*Silybum marianum*) on serum parameters and egg quality in laying hens imposed to dexamethasone-induced stress. // *Veter. Res. Biol. Prod.* 2020. Vol. 33. nr 2. P. 56-67.
18. Li N., Ren Z., Li D., Zeng L. Review: Automated techniques for monitoring the behaviour and welfare of broilers and laying hens: towards the goal of precision livestock farming. // *Animal.* 2020. Vol. nr 14. P. 617-625.
19. Shahrajabian Mohamad H., Cheng Qi, Sun Wenli. Application of herbal plants in organic poultry nutrition and production. // *Curr. Nut. Food Sci.* 2022. Vol. 18. nr 13. P. 629-641.
20. Sharma N., Hunt P.W., Hine B.C., Ruhnke I. The impacts of *Ascaridia galli* on performance, health, and immune responses of laying hens: new insights into an old problem. // *Poultry Sci.* 2019. Vol. 98. nr 12. P. 6517-6526.
21. Settle T., Carro M.D., Falkenstein E., Radke W., Klandorf H. The effects of allopurinol, uric acid, and inosine administration on xanthine oxidoreductase activity and uric acid concentrations in broilers. // *Poultry Sci.* 2012. nr 91. P. 2895-2903.
22. Sharma M.K., Dinh T., Adhikari P.A. Production performance, egg quality, and small intestine histomorphology of the laying hens supplemented with phytogenic feed additive. // *J. Appl. Poultry Res.* 2020. Vol. 29. nr 2. P. 362-371.
23. Šťastník O., Mrkvicová E., Pavlata L., Roztočilová A., Umlášková B., Anzenbacherová E. Performance, biochemical profile and antioxidant activity of hens supplemented with addition of Milk Thistle (*Silybum marianum*) seed cakes in diet. // *Acta Univ. Agric. Silvicult. Mendel. Brunensis.* 2019. Vol. 67. nr 4. P. 993-1003.
24. Wang J., Wang N., Li L., Ren Z. Springer real-time behavior detection and judgment of egg breeders based on YOLO v3. // *Neur Comp. Applic.* 2020. Vol. 32. P. 5471-5481.
25. Zepp M., Louton H., Erhard M., Schmidt P., Helmer F., Schwarzer A. The influence of stocking density and enrichment on the occurrence of feather pecking and aggressive pecking behavior in laying hen chicks. // *J. Veter. Behav.* 2018. Vol. 24. P. 9-18.
26. Zhu Y., Wang X., Zhu L. et al. *Lactobacillus rhamnosus* GG combined with inosine ameliorates alcohol-induced liver injury through regulation of intestinal barrier and Treg/Th1 cells. // *Toxic. Appl. Pharm.* 2022. Vol. 439. nr 15. P. 115-123.



**References (for publications in Russian)**

1. Fatkullin R.R., Saken A.K. [The external environment of birds as a factor of immunobiochemical conditions]. *Samarskii nauchnii vestnik* (Samara Scientific Bulletin). 2020, 3: 152-157.
2. Kurmanova E.N., Strelkova L.B., Ferubko E.V., Shejchenko O.P. [Hepatoprotective effect of the extract of the common turnip in experimental tetrachloromethane hepatitis]. *Voprosy biologicheskoy, medicinskoj i farmacevticheskoy himii* (News of the Orenburg State Agrarian University). 2020, 23: 37-41.
3. Nuraliev E.R., Kochish I.I. [Production experiments on the study of measures to combat and prevent cannibalism of chickens in industrial poultry farming]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* (News of the Orenburg State Agrarian University). 2017, 3: 117-120.
4. Sadvnikov N.V., Pridybajlo N.D., Vereshchak N.A. Zaslunov A.S. *Obshchie i special'nye metody issledovaniya krovi ptic promyshlennyh krossov*. (General and special methods for the study of the blood of birds of industrial crosses). Ekaterinburg. St. Petersburg: Ural State Agricultural Academy, research and production enterprise AVIVAK. 2009. 85 p.
5. Vasilenko Yu.K., Skulte I.V., Sergeeva E.O., Potapova A.A., Dodohova M.A. [Comparative assessment of the metabolic properties of riboxin and glycyram]. *Sovremennye problemi nauki i obrazovaniya* (Modern problems of science and education). 2017, 4: 1-8.
6. Vasyakina K.A., Kurkina A.V. [Repeshok drugstore is a promising raw plant source of hepatoprotectors]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk* (Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences.). 2012, 9: 2184-2186.

UDC 636.053.52/.58:612.35.5:636.085.16

**Assessing effect of hepatoprotective agent additives  
on the morphofunctional state of the liver and feeding  
behavior in chickens**

<sup>1,2</sup> Siyanova I.V., <sup>1</sup> Sayapina I.Yu.

<sup>1</sup>Amur State Medical Academy of the Ministry of Health of Russia,  
Blagoveshchensk, Amur Oblast, <sup>2</sup>Far East Zone Research Veterinary Institute,  
Blagoveshchensk, Russian Federation

**ABSTRACT.** The aim of the study is to study the function of the liver in 2.5-month-olds. egg chickens and their behavior after moving from industrial rearing conditions to laboratory conditions. In the experiment, 39 chickens of the Dekalb egg cross were used, of which 3 groups were formed (n=13). For 30 days, young animals of the experimental groups were added to drinkers with drugs that have hepatoprotective properties: riboxin (inosine) at a dose of 0.01 g/kg LW/day or an extract of the fruits of milk thistle, saltwort and agrimony in equal proportions in a total amount of 0, 3 g/kg LW/day; in the control group, chickens received water without preparations. At the age of 2.5 and 3.5 months a laboratory blood tests were conducted and took liver samples for histological examination. At the end of the experiment, a video recording of the behavior of the young animals was made. Acquired chickens, according to blood analysis, pathological examination of carcasses and histological examination of the liver, have a subclinical stage of hepatitis with signs of fatty degeneration of hepatocytes. In the liver tissue of chickens raised in a poultry farm, an increase in the lumen of the central and portal veins, an expansion of the capillary bed, and accumulations of leukocyte infiltrate with the formation of follicles in zones 1 and 2 of the acini in the portal tracts. In the experimental groups, in comparison with the control, an improvement in blood parameters and architectonics of the liver tissue was revealed. At the end of the experiment, an improvement in the feeding behavior of chickens from the experimental groups was established. Concluded that the additives of the studied hepatoprotective agents had a positive effect on the feeding behavior and the functional state of the liver in chickens raised in a poultry farm.

*Keywords: chickens, feed behavior, plant biologically active additives, hepatoprotective properties, reduction of signs of hepatitis.*

*Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh (Productive Animal Biology), 2023, 3: 58-67.*

Поступило в редакцию: 07.07.2023

Получено после доработки: 16.09.2023

Сведения об авторах:

**Ирина Владимировна Сиянова**, к.б.н., доц., 8 914 562 3012, sijnova@mail.ru;

**Ирина Юрьевна Саяпина**, д.б.н., зав. каф., sayapina\_agma@mail.ru