

УДК 57.022 + 57.039 + 57.052

## ХРОНОФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ПРОБИОТИКОВ В УСЛОВИЯХ УЗКОВОЛНОВОЙ (465–480 НМ) ФОТОСЕНСИБИЛИЗАЦИИ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У КУР

С. Н. Тишков, заведующий лабораторией  
Г. А. Ноздрин, доктор ветеринарных наук, профессор  
Новосибирский государственный аграрный университет  
E-mail: [piperasinum@mail.ru](mailto:piperasinum@mail.ru)

**Ключевые слова:** ветом, гемоглобин, лейкоциты, пробиотик, птицы, узковолновая фотосенсибилизация, хронофармакология, хронобиология, эритроциты

**Реферат.** *Изучено влияние пробиотических препаратов ветом 2.25 и ветом 3.22 на гематологические показатели у кур в условиях узковолновой (465–480 нм) фотосенсибилизации. Под действием изучаемых препаратов повышается концентрация гемоглобина крови у кур в условиях естественной инсоляции. При воздействии узковолновой фотосенсибилизации вне зависимости от экспозиции пробиотический препарат не имеет выраженного эффекта на концентрацию гемоглобина. В условиях модуляции узковолновой фотосенсибилизацией атипичных циркадных ритмов происходит увеличение амплитуды концентрации эритроцитов. Пробиотические препараты и модуляция типичных циркадных ритмов узковолновой фотосенсибилизацией слабее воздействуют на этот хронофармакологический параметр. Пробиотический препарат ветом 2.25 не имеет выраженного эффекта на концентрацию эритроцитов в условиях модуляции атипичных циркадных ритмов узковолновой фотосенсибилизацией. Наличие в схеме пробиотиков или узковолновой фотосенсибилизации мало влияет на концентрацию лейкоцитов крови птицы. Абсолютная амплитуда, акрофаза и батифаза этого показателя у всех подопытных кур не имели достоверных отличий.*

С организмом животного ассоциировано множество видов различных микроорганизмов. Микрофлора воздействует на организм после его рождения так, что под её влиянием формируется статус ряда контактных с внешней средой органов. Микрофлора тела животного и в особенности желудочно-кишечного тракта выполняет для организма важные метаболические функции: влияет на всасывание в тонком кишечнике, выделяемые с её помощью ферменты участвуют в обмене желчных кислот в кишечнике. Под влиянием микрофлоры происходит катаболизм некоторых пищеварительных ферментов макроорганизма в кишечнике. Микрофлора желудочно-кишечного тракта участвует в синтезе многих витаминов, необходимых для организма. Некоторые её представители при помощи эндогенных ферментов способны расщеплять клетчатку, пектиновые вещества, не усваиваемые животным организмом самостоятельно [1–4].

Для модуляции микрофлоры в организме предложены особые классы препаратов – пробиотики, пребиотики и синбиотики. Наиболее перспективными для создания пробиотиков оказались *Bacillus subtilis*, *B. pumilus*, *B. polymyxa*.

Эти виды стабильно выделяются из разнообразных биотопов, в том числе из организма и тканей теплокровных, насекомых и растений. Для этих видов характерны высокая устойчивость к неблагоприятным условиям внешней среды, ферментативная и антагонистическая активность. Живые культуры микроорганизмов данной группы следует считать экологически чистыми и перспективными для использования в животноводстве. Высокая антагонистическая активность в отношении патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, продукция биологически активных веществ, наряду с безвредностью, обуславливают перспективность использования этих бактерий в качестве основы для разработки лечебно-профилактических препаратов [5–8].

При изучении влияния микрофлоры на организм животных практически всегда оставался вне внимания динамический, или хронофармакологический, фактор. Традиционно выделяются два направления изучения в хронофармакологии. Первый подход позволяет изучать влияния препарата на некий биологический ритм, второй – изменение влияния препарата под действием разных биологических ритмов. В обоих подходах не из-

учается эффект влияния препарата на животных при атипичных биоритмах. Изучение действия препарата в организме с изменёнными относительно нормального биоритмами позволяет уточнить многие звенья фармакодинамики изучаемых препаратов [9–11].

Животные приспособляются к периодически изменяющимся факторам воздействия внешней среды, поэтому их биологические часы идут синхронно с природными изменениями. Ключевым фактором влияния на суточный ритм активности являются фотопериодические изменения, при помощи которых в наших исследованиях мы и изменяли циклы суточной активности [12–17].

Цель исследований – изучение хронофармакологических особенностей влияния пробиотических препаратов ветом 2.25 и ветом 3.22 на гематологические показатели крови кур в условиях естественной инсоляции и при узковолевой (465–480 нм) фотосенсибилизации

### ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальные исследования проводились по разработанному нами алгоритму в условиях производства в фермерском хозяйстве Н. А. Тишкова Ордынского района, Новосибирской области на цыплятах кросса Шейвер с начальной живой массой 50–60 г.

Птицу содержали в одинаковых зоогигиенических условиях в соответствии с Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых в экспериментальных и других научных целях.

В качестве биотического фактора воздействия выступали аэробные спорообразующие микроорганизмы, являющиеся основным действующим началом пробиотических препаратов ветом 2.25 и ветом 3.22. Пробиотический препарат ветом 2.25 содержат *Bacillus amyloliquefaciens* штаммов ВКПМ В-10642 (DSM 24614) и ВКПМ В-10643, а ветом 3.23 – *Bacillus amyloliquefaciens* штамма ВКПМ В-10642 (DSM 24614).

Изучаемый в данной работе абиотический фактор влияния – атипичные циркадные ритмы, модулируемые узковолевой фотосенсибилизацией в диапазоне волн 465–480 нм. В качестве фотосенсибилизатора использовали смонтированную нами установку из 12 светоизлучающих полупроводниковых диодов типа «пиранья» с общим све-

товым потоком 1480 мкд при длине волны 480 нм, подключённых к трансформатору переменного тока. Позиционно данная установка на расстоянии 40 см давала к полу клетки 100 лк, что эмпирически проверено люксметром Ю-118.

Для реализации цели исследований по принципу аналогов было сформировано пять опытных и одна контрольная группы (табл. 1).

Цыплятам контрольной группы пробиотические препараты не назначали, данная группа находилась в условиях естественной инсоляции.

Цыплята 1-й опытной группы получали пробиотический препарат ветом 2.25 в стандартной дозировке  $10^6$  КОЕ/кг живой массы тела 5 суток подряд, потом 1 раз в 2 суток до конца эксперимента и находились в условиях естественной инсоляции.

Птице 2-й опытной группы скармливали пробиотический препарат ветом 3.22 по той же схеме, что и цыплятам 1-й опытной группы. Эта группа также находилась в условиях естественной инсоляции.

В 3-й опытной группе пробиотические препараты не назначали, данная группа была подвергнута узковолевой (465–480 нм) фотосенсибилизации в 100 лк сеансами по 12 ч с 12-часовыми перерывами.

Цыплятам 4-й опытной группы пробиотические препараты не задавали, данная группа была подвергнута узковолевой (465–480 нм) фотосенсибилизации в 100 лк сеансами по 24 ч с 24-часовыми перерывами.

Цыплятам 5-й опытной группы задавали пробиотический препарат ветом 2.25 по той же схеме, что и в 1-й опытной группе, но данная группа была также подвергнута узковолевой (465–480 нм) фотосенсибилизации в 100 лк сеансами по 24 ч с 24-часовыми перерывами.

Для определения эффективности действия изучаемых факторов определяли следующие хронофармакологические параметры: мезор – среднее показание за период; акрофаза (Акр.) – наибольшее отклонение от мезора; батифаза (Бат.) – наименьшее отклонение от мезора; активная фаза (АФ) – наибольшее значение показателя; пассивная фаза (ПФ) – наименьшее значение показателя; абсолютная амплитуда (АА) – разность значений в активную и пассивную фазы; относительная амплитуда (ОА) – отношение абсолютной амплитуды к мезору и коэффициент синхронизации (КС) – отношение относительной амплитуды к промежутку между максимальным и минимальным значением фазы.

Схема опыта на цыплятах

Параметр	Группа					
	контрольная	опытные				
		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
Фото-сенсibiliзация	Солнечная инсоляция	Солнечная инсоляция	Солнечная инсоляция	12-часовые сеансы с 12-часовыми интервалами, 465–480 нм	24-часовые сеансы с 24-часовыми интервалами, 465–480 нм	24-часовые сеансы с 24-часовыми интервалами, 465–480 нм
Пробиотик*	Плацебо	Ветом 2.25, 10 <sup>6</sup> КОЕ/кг день	Ветом 3.22, 10 <sup>6</sup> КОЕ/кг день	Плацебо	Плацебо	Ветом 2.25, 10 <sup>6</sup> КОЕ/кг день

\* Пробиотик задавали 1 раз в сутки 5 суток подряд, затем 1 раз в 2 суток до конца эксперимента.

Статистическую обработку результатов исследований проводили с использованием параметрической статистики, основанной на распределении Гаусса. В качестве 1-го момента распределения вычисляли среднее арифметическое и его ошибку, а в качестве 2-го момента – стандартное квадратическое отклонение. Достоверность отличий для средних независимых групп данных проверяли по двустороннему варианту гетероскедастического t-критерия.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Под действием узковолевой (465–480 нм) фотосенсибилизации и пробиотика изменялось содержание гемоглобина в крови кур (табл. 2). Мезор концентрации гемоглобина у кур 1–2-й опытных групп был выше на 18,55 (P<0,01) и 17,31% (P<0,001), а у кур 3–5-й опытных групп – ниже на 1,37; 2,12 и 0,87% соответственно, чем у аналогов из контроля.

Акрофаза и батифаза концентрации гемоглобина у кур 1–3-й и 5-й опытных групп составляли 5,50; 3,30 (P<0,05); 1,00 и 1,00 г/дм<sup>3</sup> соответственно и были выше по сравнению с аналогами из контрольной группы, а у птицы 4-й опытной группы ниже – 0,70 г/дм<sup>3</sup>.

Абсолютная амплитуда концентрации гемоглобина у кур 1–3-й и 5-й опытных групп составляла 11,00 (P<0,05); 6,50 (P<0,05); 2,00 и 2,00 г/дм<sup>3</sup> соответственно и была выше по сравнению с аналогами из контроля, а у кур 4-й опытной группы ниже – 1,50 г/дм<sup>3</sup>.

Пассивная фаза концентрации гемоглобина приходилась на начало эксперимента. В эту фазу у кур из 1–2-й опытных групп содержание гемоглобина в крови было выше на 14,07 (P<0,01) и 15,58% (P<0,001), а у кур 3–5-й опытных

групп – ниже на 1,51; 2,01 и 1,01% соответственно, чем у аналогов из контроля.

Активную фазу регистрировали на конец эксперимента. В эту фазу у кур из 1–2-й опытных групп содержание гемоглобина было выше на 22,96 (P<0,01) и 19,51% (P<0,001), а у кур 3–5-й опытных групп – ниже на 1,23; 2,22 и 0,74% соответственно, чем у аналогов из контроля. Относительная амплитуда и коэффициент синхронизации концентрации гемоглобина крови у кур 1–2-й и 4–5-й опытных групп были выше на 7,78 (P<0,05); 3,87 (P<0,05); 0,27 и 0,26% соответственно, чем у аналогов из контроля, а у кур 3-й опытной группы – ниже на 0,21%.

Таким образом, под действием пробиотических препаратов в условиях естественной инсоляции повышаются мезор, активная и пассивная фазы уровня гемоглобина, а у птицы 4-й опытной группы в условиях узковолевой фотосенсибилизации сеансами по 24 ч эти хронофармакологические параметры были значительно более низкими (рис. 1).

Мезор, акрофаза, активная фаза, абсолютная и амплитуда концентрации гемоглобина крови были максимальны при применении пробиотического препарата ветом 2.25 в условиях естественной инсоляции. При применении ветома 3.22 указанные выше изучаемые параметры были несколько ниже. Следовательно, в условиях естественной инсоляции следует применять пробиотический препарат ветом 2.55 как стимулятор концентрации гемоглобина крови.

У цыплят 3-й опытной группы при воздействии узковолевой сенсibiliзации (465–480 нм) сеансами по 12 ч происходило незначительное снижение содержания гемоглобина по изучаемым параметрам, а у птицы 4-й опытной группы при воздействии узковолевой сенсibiliзации (465–480 нм) сеансами по 24 ч – более выраженное.

Таблица 2

Динамика гематологических показателей у птиц

Показатель	Группа	Хронофармакологические параметры									
		абсолютные					относительные				
		мезор	акрофаза	батифаза	ПФ	АФ	АА	ОА	КС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Гемоглобин, г/л	Контрольная	100,40±0,90	0,90±0,40	0,90±0,40	99,50±1,00	101,30±0,70	1,80±0,20	1,02±0,00	0,04±0,00		
	1-я опытная	119,00±2,20**	5,50±2,80*	5,50±2,80*	113,50±1,70**	124,50±2,90**	11,00±1,90*	1,10±0,02*	0,04±0,02*		
	2-я опытная	117,80±0,90***	0,33±0,16	0,33±0,16	114,50±1,30***	121,00±0,60***	0,65±1,00*	1,06±0,01*	0,04±0,00*		
	3-я опытная	99,00±0,80	1,00±0,50*	1,00±0,50*	98,00±0,80	100,00±0,80	2,00±0,00	1,02±0,00	0,04±0,00		
	4-я опытная	98,30±1,70	0,70±0,40	0,70±0,40	97,50±1,70	99,00±1,70	1,50±1,00	1,02±0,01	0,04±0,00		
Сритроциты, 10 <sup>9</sup> /л	Контрольная	3,39±0,07	0,06±0,03	0,06±0,03	3,33±0,06	3,45±0,08	0,13±0,02	1,04±0,00	0,04±0,00		
	1-я опытная	3,56±0,07	0,04±0,02	0,04±0,02	3,55±0,05	3,58±0,10	0,08±0,05	1,01±0,02	0,04±0,02		
	2-я опытная	3,41±0,04	0,04±0,02	0,04±0,02	3,43±0,07	3,40±0,03	0,08±0,05	0,99±0,01	0,04±0,00		
	3-я опытная	3,56±0,04	0,01±0,01	0,01±0,01	3,55±0,05	3,58±0,03	0,03±0,03*	1,01±0,01*	0,04±0,00*		
	4-я опытная	2,93±0,13*	0,07±0,04*	0,07±0,04*	2,85±0,12*	3,00±0,14*	0,15±0,03	1,05±0,01	0,04±0,00		
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	Контрольная	3,06±0,12	0,09±0,04	0,09±0,04	2,98±0,12	3,15±0,12	0,18±0,03	1,06±0,01	0,04±0,00		
	1-я опытная	8,69±0,29	0,56±0,28	0,56±0,28	8,25±0,06	9,13±0,52	1,13±0,46	1,12±0,06	0,04±0,00		
	2-я опытная	8,94±0,31	0,44±0,22	0,44±0,22	8,58±0,11	9,30±0,52	0,88±0,42	1,09±0,06	0,04±0,00		
	3-я опытная	8,56±0,17	0,51±0,26	0,51±0,26	8,05±0,14	9,08±0,21	1,03±0,13	1,13±0,02	0,04±0,00		
	4-я опытная	8,58±0,21	0,40±0,20	0,40±0,20	8,18±0,14	8,98±0,30	0,80±0,17	1,10±0,02	0,04±0,00		
5-я опытная	6,69±0,41**	0,36±0,18	0,36±0,18	6,33±0,38*	7,05±0,48*	0,73±0,27	1,12±0,04	0,04±0,00			
5-я опытная	7,14±0,42*	0,39±0,19	0,39±0,19	6,75±0,30	7,53±0,54	0,78±0,26	1,11±0,04	0,04±0,00			

\* P<0,05; \*\* P<0,01; \*\*\* P<0,001

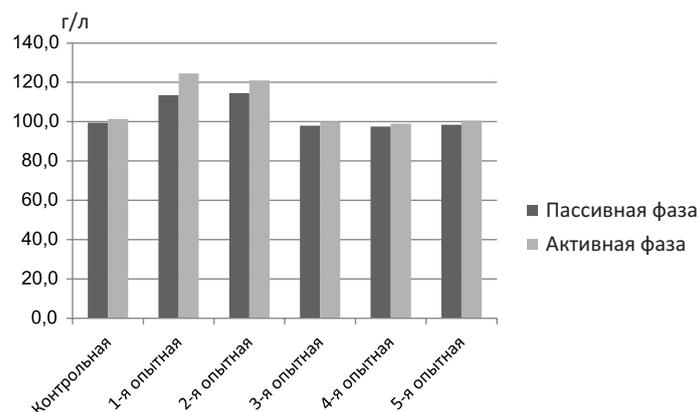


Рис. 1. Динамика гемоглобина крови у кур

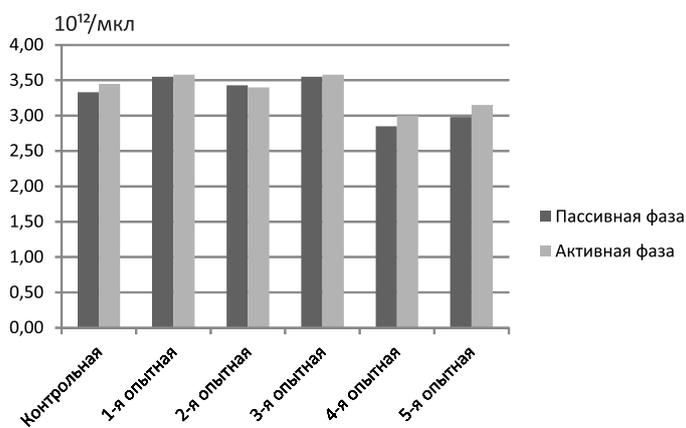


Рис. 2. Динамика эритроцитов крови у кур

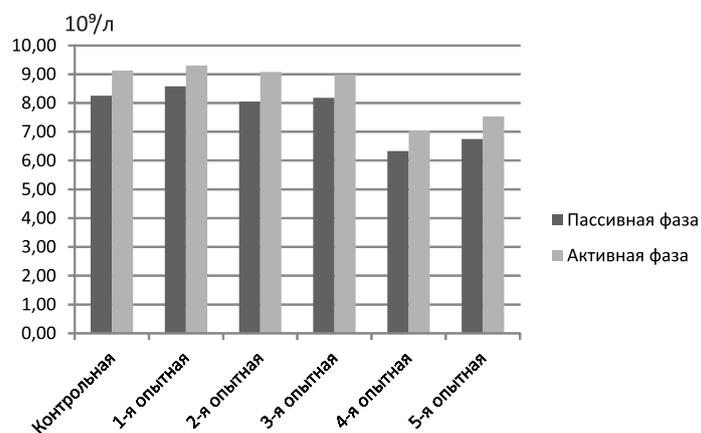


Рис. 3. Динамика лейкоцитов крови у кур

При использовании пробиотика на фоне воздействия узковолновой сенсibilизации (465–480 нм) сеансами по 24 ч также регистрировали снижение гемоглобина, но оно было менее выражено по сравнению с птицей из 4-й опытной группы.

Нами установлено, что при применении пробиотиков в условиях естественной инсоляции увеличивается диапазон между активной и пассивной фазами и происходит значительное повышение абсолютной и относительной амплитуд

концентрации гемоглобина. При воздействии на птицу узковолновой сенсibilизации (465–480 нм) отмечена обратная закономерность.

Под действием изучаемых факторов (узковолновой фотосенсibilизации и пробиотика) изменилось содержание эритроцитов (см. табл. 2). Мезор концентрации эритроцитов крови у кур 1–3-й опытных групп крови был выше на 5,17; 0,74 и 5,17%, а у кур 4–5-й опытных групп – ниже

на 13,9 ( $P < 0,01$ ) и 9,7% соответственно, чем у аналогов из контроля.

Акрофаза, батифаза и абсолютная амплитуда концентрации эритроцитов у кур 1–3-й опытных групп были ниже на 40,00; 40,00 и 80,00% ( $P < 0,05$ ), а у кур 4–5-й опытных групп – выше на 20,00 и 40,00 соответственно по сравнению с аналогами из контрольной группы.

Пассивная фаза приходилась на начало эксперимента. В этот период у кур 1–3-й опытных групп содержание эритроцитов было выше на 6,77; 3,01 и 6,77%, а у кур 4–5-й опытных групп – ниже на 14,28 ( $P < 0,05$ ) и 10,52% соответственно, чем у аналогов из контроля.

Активную фазу регистрировали в конце опыта. В этот период у кур 1-й и 3-й опытных групп содержание эритроцитов было выше на 3,62 и 3,62%, а у кур 2-й и 4–5-й опытных групп – ниже на 1,45; 13,04 и 8,70% ( $P < 0,05$ ) соответственно, чем у аналогов из контроля.

Относительная амплитуда и коэффициент синхронизации концентрации эритроцитов у кур 1–3-й опытных групп были ниже на 2,88; 4,81 и 2,88%, а у кур 4–5-й опытных групп – выше на 0,96 и 1,92% соответственно по сравнению с контролем.

Таким образом, повышение концентрации эритроцитов крови в активную и пассивную фазы и в мезоре регистрировали при применении пробиотического препарата ветом 2.25 и под действием узкополной (465–480 нм) фотосенсибилизации 12-часовыми сеансами (рис. 2).

Абсолютная амплитуда и акрофаза концентрации эритроцитов крови были выше в условиях 24-часовых сеансов узкополной фотосенсибилизации. Это свидетельствует в пользу того, что на концентрацию эритроцитов крови оказывает большее влияние модулируемый цикл, нежели длина волны фотосенсибилизатора, как это происходит с динамикой гемоглобина. Таким образом, узкополная (465–480 нм) фотосенсибилизация является стимулятором эритропоэза, однако в этом диапазоне наблюдается некоторая нехватка факторов синтеза гемоглобина. Действие пробиотиков в условиях атипичной фотосенсибилизации на динамику концентрации эритроцитов крови птиц выражено слабо.

Под действием изучаемых факторов изменилось содержание лейкоцитов (см. табл. 2). Мезор концентрации лейкоцитов крови у кур 1-й опытной группы крови был выше на 2,78%, а у кур 2–5-й опытных групп – ниже на 1,44; 1,29; 23,02

( $P < 0,01$ ) и 17,84% ( $P < 0,05$ ) соответственно, чем у аналогов из контроля.

Акрофаза, батифаза и абсолютная амплитуда концентрации лейкоцитов крови у кур 1–5-й опытных групп были ниже на 22,22; 8,89; 28,89; 35,56 и 31,11% соответственно по сравнению с аналогами из контрольной группы.

Пассивная фаза приходилась на начало исследований. В этот период у кур 1-й опытной группы содержание лейкоцитов крови было выше на 3,94%, а у кур 2–5-й опытных групп – ниже на 2,42; 0,91; 23,33 ( $P < 0,05$ ) и 18,18% соответственно, чем у аналогов из контроля.

Активную фазу концентрации лейкоцитов регистрировали в конце эксперимента. В этот период у кур 1-й опытной группы содержание лейкоцитов крови было выше на 3,62%, а у кур из 2–5-й опытных групп – ниже на 0,55; 1,64; 22,74 ( $P < 0,05$ ) и 17,53% соответственно, чем у аналогов из контроля.

Относительная амплитуда и коэффициент синхронизации концентрации лейкоцитов крови у кур 2-й опытной группы были выше на 1,76%, а у кур 4–5-й опытных групп – ниже на 1,99; 1,76; 0,08 и 0,53% соответственно по сравнению с контролем.

Таким образом, мезор, активная и пассивная фаза концентрации лейкоцитов выше при воздействии солнечной инсоляции или типических циркадных ритмов, в то время как в условиях атипических ритмов эти хронофармакологические параметры значительно ниже (рис. 3).

Таким образом, результаты наших исследований свидетельствуют о том, что фармакодинамика изучаемых пробиотических препаратов находилась в зависимости от циркадных биоритмов. В условиях естественных биоритмов препараты оказывали стимулирующее действие и увеличивали содержание в крови гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в пределах физиологической нормы. На фоне действия на организм искусственно измененных циркадных биоритмов пробиотик оказывал адаптогенное действие, ослабляя отрицательное воздействие на организм узкополной фотосенсибилизации (465–480 нм) сеансами по 24 ч. В условиях модулирования циркадных ритмов узкополной фотосенсибилизацией не наблюдается стимуляции синтеза гемоглобина так, как это происходит под действием пробиотиков в условиях естественной инсоляции.

**ВЫВОДЫ**

1. Под действием изучаемых препаратов ветома 2.25 и 3.22 в условиях естественной инсоляции повышаются мезор, активная и пассивная фазы концентрации гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в крови кур. Препарат ветома 3.22 оказывал менее выраженное стимулирующее действие.
2. На фоне действия на организм искусственно измененных циркадных биоритмов ветома 2.25 оказывал адаптогенное действие, ослабляя отрицательное воздействие на организм узко-волновой сенсibilизации (465–480 нм) сеансами по 24 ч и не оказывал стимулирующего действия на мезор концентрации гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов крови птицы.
3. В условиях модуляции узко-волновой фотосенсibilизацией атипичных циркадных ритмов сеансами по 24 ч происходит понижение мезора, активной и пассивной фаз концентрации гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов крови птицы.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. *Влияние* пробиотических препаратов на основе бактерий рода *Bacillus* на массу печени / Г. А. Ноздрин, С. Н. Тишков, А. Г. Ноздрин [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 10. – С. 76–77.
2. *Ноздрин Г. А.* Пробиотики на основе *Bacillus subtilis* и их роль в поддержании здоровья животных разных видов // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2007. – № 7. – С. 67–68.
3. *Ноздрин Г. А., Шевченко А. И.* Прирост живой массы мясных гусей, бройлерных индеек и цыплят при скармливании пробиотика ветома 1.1 // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 4. – С. 44–45.
4. *Ноздрин Г. А., Иванова А. Б.* Фармакологическая коррекция продуктивности птицы с использованием пробиотиков // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2008. – № 5. – С. 110.
5. *Беркольд Ю. И., Иванова А. Б.* Влияние пробиотических препаратов на основе *Bacillus subtilis* на физиологические показатели роста цыплят-бройлеров // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2006. – № 4. – С. 45–48.
6. *Данилевская Н. В.* Фармакологические аспекты применения пробиотиков // Ветеринария. – 2005. – № 11. – С. 6–10.
7. *Иванова А. Б.* Изменение качественного и количественного состава микрофлоры кишечника у цыплят-бройлеров при применении ветома 3 // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2006. – № 2. – С. 102–105.
8. *Характеристика* биологических препаратов и пищевых добавок для функционального питания и коррекции микрофлоры кишечника / В. М. Коршунов [и др.] // Микробиология. – 2000. – № 3. – С. 86–91.
9. *Комаров Ф. И., Рапопорт С. И.* Хронобиология и хрономедицина. – М.: Триада-Х, 2000. – 488 с.
10. *Тишков С. Н., Ноздрин Г. А.* Хронофармакологические особенности влияния пробиотика ветома 1.23 и синего света на линейную морфоструктуру печёночных долек у мышей // Вестн. НГАУ. – 2013. – № 4 (29). – С. 94–98.
11. *Hildebrandt G., Moog R., Raschke F.* Chronobiology & Chronomedicine. – Frankfurt am Main; Bern; New York; Paris: Lang, 1987. – P. 26–38; 387–391.
12. *Rietveld W. J.* The central regulation of circadian rhythms. The story of the suprachiasmatic nucleus. // Chronobiologie – Chronomedizin. III. DDR-UdSSR-Symposium. Wissenschaftl. Beitrage. – Halle (Saale): Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, 1987. – P. 153–160.
13. *Предварительные* данные о воздействии резонансных частот электромагнитного поля на бактериальные клетки / Ю. В. Готовский, Ю. Н. Королев, В. С. Каторгин [и др.] // Тез. и докл. VI Междунар. конф. «Теоретические и клинические аспекты применения биорезонансной и мультирезонансной терапии». – 2000. – С. 21–23.
14. *Кагарлицкий Г. О., Кировская Т. А., Олескин А. В.* Действие нейромедиаторных аминов на рост и дыхание микроорганизмов // Биополитика. Открытый междисциплинарный семинар на биологическом факультете Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова. – М.: Биол. фак. МГУ, 2003. – С. 13–17.
15. *Agishi K., Hildebrandt G.* Chronobiological aspects of physical therapy and treatment. Noboribetsu. – Japan: Hokkaido University Medical Library, 1989. – Vol. 22.

16. *The influence of sleep-interruption and of sleep-deprivation on circadian rhythms in human performance* / J. Aschoff, H. Giedke, L. Poppel, R. Wever // *Aspects of Human Efficiency*. – London: English Universities Press Limited, 1972. – P. 128–152.
  17. *Hildebrandt G.* The time structure of adaptive processes // *Biological Adaption*. – Stuttgart: Thieme, 1982. – P. 24–39.
1. Nozdrin G.A., Tishkov S.N., Nozdrin A.G. i dr. *Vliyanie probioticheskikh preparatov na osnove bakteriy roda Bacillus na massu pecheni* [Dostizheniya nauki i tekhniki APK], no. 10 (2011): 76–77.
  2. Nozdrin G.A. *Probiotiki na osnove Bacillus subtilis i ikh rol' v podderzhanii zdorov'ya zhivotnykh raznykh vidov* [Sib. vestn. s.-kh. nauki], no. 7 (2007): 67–68.
  3. Nozdrin G.A., Shevchenko A.I. *Prirrost zhivoy massy myasnykh gusey, broylernykh indeek i tsyplyat pri skarmlivanii probiotika vetom 1.1* [Dostizheniya nauki i tekhniki APK], no. 4 (2009): 44–45.
  4. Nozdrin G.A., Ivanova A.B. *Farmakologicheskaya korrektsiya produktivnosti ptitsy s ispol'zovaniem probiotikov* [Sib. vestn. s.-kh. nauki], no. 5 (2008): 110.
  5. Berkol'd Yu. I., Ivanova A.B. *Vliyanie probioticheskikh preparatov na osnove Bacillus subtilis na fiziologicheskie pokazateli rosta tsyplyat-broylerov* [Sib. vestn. s.-kh. nauki], no. 4 (2006): 45–48.
  6. Danilevskaya N.V. *Farmakologicheskie aspekty primeneniya probiotikov* [Veterinariya], no. 11 (2005): 6–10.
  7. Ivanova A.B. *Izmenenie kachestvennogo i kolichestvennogo sostava mikroflory kischechnika u tsyplyat-broylerov pri primenenii vetoma 3* [Sib. vestn. s.-kh. nauki], no. 2 (2006): 102–105.
  8. Korshunov V.M. i dr. *Kharakteristika biologicheskikh preparatov i pishchevykh dobavok dlya funktsional'nogo pitaniya i korrektsii mikroflory kischechnika* [Mikrobiologiya], no. 3 (2000): 86–91.
  9. Komarov F.I., Rapoport S.I. *Khronobiologiya i khronomeditsina*. Moscow: Triada-Kh, 2000. 488 p.
  10. Tishkov S.N., Nozdrin G.A. *Khronofarmakologicheskie osobennosti vliyaniya probiotika vetom 1.23 i sinego sveta na lineynuyu morfostrukturu pechenochnykh dolek u myshey* [Vestn. NGAU], no. 4 (29) (2013): 94–98.
  11. Hildebrandt G., Moog R., Raschke F. *Chronobiology & Chronomedicine*. Frankfurt am Main; Bern; NewYork; Paris: Lang, 1987. pp. 26–38; 387–391.
  12. Rietveld W.J. The central regulation of circadian rhythms. The story of the suprachiasmatic nucleus. *Chronobiologie – Chronomedizin. III. DDR-UdSSR-Symposium. Wissenschaftl. Beitrage*. Halle (Saale): Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, 1987. pp. 153–160.
  13. Gotovskiy Yu.V., Korolev Yu.N., Katorgin V.S. i dr. *Predvaritel'nyye dannye o vozdeystvii rezonansnykh chastot elektromagnitnogo polya na bakterial'nye kletki* [Tezisy i doklady VI Mezhdunar. konf. «Teoreticheskie i klinicheskie aspekty primeneniya biorezonansnoy i mul'tirezonsnoy terapii»]. 2000. pp. 21–23.
  14. Kagarlitskiy G.O., Kirovskaya T.A., Oleskin A.V. *Deystvie neyromediatornykh aminov na rost i dykhanie mikroorganizmov* [Biopolitika. Otkrytyy mezhdistsiplinarnyy seminar na Biologicheskoye fakul'tete Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta im. M.V. Lomonosova]. Moscow: Biol. fak. MGU, 2003. pp. 13–17.
  15. Agishi K., Hildebrandt G. *Chronobiological aspects of physical therapy and treatment. Noboribetsu*. Japan: Hokkaido University Medical Library, 1989. Vol. 22.
  16. Aschoff J., Giedke H., Poppel L., Wever R. The influence of sleep-interruption and of sleep-deprivation on circadian rhythms in human performance. *Aspects of Human Efficiency*. London: English Universities Press Limited, 1972. pp. 128–152.
  17. Hildebrandt G. The time structure of adaptive processes. *Biological Adaption*. Stuttgart: Thieme, 1982. pp. 24–39.

**CHRONOPHARMACOLOGICAL PECULIARITIES  
OF PROBIOTIC EFFECT OF UV PHOTSENSIBILIZATION ON PARAMETERS OF HENS**

**Tishkov S.N., Nozdrin G.A.**

*Key words:* vetom, hemoglobin, leucocytes, probiotics, poultry, UV photosensibilization, chronopharmacology, chronobiology, erythrocytes

Abstract. The article explores influence of probiotic specimens Vetom 2.25 and Vetom 3.22 on hematological parameters of hens by means of UV (465–480 nm) photosensibilization. Effect of the specimens studied shows increasing of hemoglobin concentration in the blood of hens at natural insolation. UV photosensibilization doesn't influence hemoglobin concentration in the blood of hens. The authors observed increase in concentration of erythrocytes under modeling of UV photosensibilization of circadian rhythms. Probiotics and modeling of UV photosensibilization of circadian rhythms influence less this chronopharmacological parameter. Probiotic Vetom 2.25 doesn't affect greatly concentration of erythrocytes in the poultry blood in case of modeling of UV photosensibilization of circadian rhythms. Probiotics or UV photosensibilization slightly influences concentration of leucocytes in the poultry blood. Absolute amplitude, acrophase and bathyphase of this parameter didn't differ among the poultry studied.

УДК 619:616.981

## АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ АНТИБИОТИКОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАНИЙ ТЕЛЯТ

Н. Н. Шкиль, кандидат ветеринарных наук  
Институт экспериментальной ветеринарии Сибири  
и Дальнего Востока  
E-mail: nicola07@mail.ru

**Ключевые слова:** антибиотикочувствительность, микроорганизм, телята, антибиотик, аминокликозиды, хинолоны/фторхинолоны, энрофлоксацин

**Реферат.** Изучение динамики чувствительности микроорганизмов, вызывающих болезни желудочно-кишечного тракта телят, показало волнообразный характер изменения в отношении различных антибиотиков с доминированием препаратов аминокликозидного и хинолонового/фторхинолонового рядов. Средние значения коэффициента антибиотикостойчивости у микроорганизмов в течение 2001–2010 гг. у представителей рода *Proteus* составили  $0,91 \pm 0,03$ , *Streptococcus* –  $0,89 \pm 0,02$ , *Escherichia* –  $0,87 \pm 0,05$ , *Salmonella* –  $0,86 \pm 0,04$ , *Klebsiella* –  $0,84 \pm 0,05$ . Установлено, что уровень и коэффициент антибиотикочувствительности отражают общий уровень «агрессивности» возбудителей и характеризуют патогенный потенциал микроорганизмов. Изучение уровня коэффициента антибиотикорезистентности показало, что наибольшим показателем обладали микроорганизмы рода *Proteus* –  $0,91 \pm 0,03$ , а наименьшим – рода *Klebsiella* –  $0,84 \pm 0,05$ , что совпадает с общей чувствительностью этих микроорганизмов к изучаемым антибиотикам (0–100,0 и 4,17–31,25 % соответственно). Оценка динамики коэффициента антибиотикорезистентности микроорганизмов показала определённую связь между ростом и падением показателя чувствительности к препаратам аминокликозидной и хинолоновой/фторхинолоновой групп. Наименьший показатель коэффициента у всех изучаемых микроорганизмов отмечен в 2006–2008 гг., что соответствует моменту снижения чувствительности к препаратам хинолонового/фторхинолонового ряда и ростом этого показателя к антибиотикам аминокликозидной группы.

Респираторные и желудочно-кишечные заболевания телят полиинфекционной природы в ранний постнатальный период остаются основной причиной недополучения ремонтного молодняка в скотоводстве. Падёж от них может достигать от 10 до 35% новорожденного поголовья. Установлено также снижение уровня продуктивности животных.

Основным методом лечения животных остаётся широкое использование антибиотиков с различным спектром действия, в зависимости от

чувствительности возбудителя и этиологии заболевания. Это привело к формированию устойчивости микроорганизмов к применяемым антибактериальным препаратам и в целом отрицательно отразилось на эффективности терапии [1–4].

Изменение биологических свойств возбудителей инфекционных заболеваний (в том числе и антибиотикочувствительности) осуществляется за счёт передачи информации внутри сообщества микроорганизмов. В настоящее время выделяют несколько способов передачи инфор-