

ДОЗОДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЕ КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ОБМЕНА ГЕМОГЛОБИНА У ИНДЕЕК ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ВЕТОМ 1.2

М. С. Яковлева, аспирант

Н. С. Яковлева, аспирант

Н. А. Готовчиков, аспирант

С. Н. Тишков, заведующий лабораторией

Л. П. Ермакова, старший лаборант

Новосибирский государственный аграрный
университет, Новосибирск, Российская Федерация

E-mail: pharmgenpath@mail.ru

Ключевые слова: билирубин
общий, билирубин прямой,
Ветом 1.2, гемоглобин, доза,
железо, индейки, корреля-
ция, пробиотик, эритроци-
ты, *Bacillus subtilis*, *Bacillus
amyloliquefaciens*

Реферат. Изучено действие пробиотического препарата Ветом 1.2 на основе *Bacillus subtilis* ВКПМ В-10641, *Bacillus amyloliquefaciens* ВКПМ В-10642 и *Bacillus amyloliquefaciens* ВКПМ В-10643 в разных дозах на корреляционные взаимодействия между показателями обмена гемоглобина индеек – концентрации эритроцитов крови, гемоглобина крови, а также железа, прямого и общего билирубина, общего белка и альбуминов сыворотки крови. Корреляции рассчитывались по формуле Спирмена, достоверность корреляций проверялись по Стьюденту. Препарат применяли индейкам 1 раз в сутки на протяжении 30 суток в дозах 12,5; 25; 50; 75 и 100 мг/кг живой массы. Установлено, что Ветом 1.2 в минимальных дозах приводит к обратной корреляционной зависимости между железом и общим билирубином, прямым билирубином, общим белком и альбуминами, повышение концентрации препарата приводит к исчезновению этого эффекта с постепенным последующим понижением данного показателя. Ветом 1.2 в дозах до 50 мг/кг приводит к обратной корреляционной зависимости между концентрациями гемоглобина крови и прямого билирубина, общего белка и альбуминами в сыворотке крови, при дозе 75 мг/кг наблюдается прямая корреляционная зависимость между этими показателями, а при дозе 100 мг/кг возвращается отрицательная корреляция. Пробиотический препарат Ветом 1.2 приводит к прямой зависимости концентрации билирубина (общего и прямого) в сыворотке крови от концентраций гемоглобина и эритроцитов крови при применении в большинстве доз, кроме 75 мг/кг, понижающей корреляционную связь.

DOSE-DIFFERENTIATED CORRELATION INTERACTIONS BETWEEN INDICES OF HEMOGLOBIN EXCHANGE IN TURKEYS UNDER THE INFLUENCE OF THE PROBIOTIC FORMULATION VETOM 1.2

M.S. Yakovleva, graduate student

N.S. Yakovleva, graduate student

N.A. Gotovchikov, graduate student

S.N. Tishkov, head of the laboratory

L.P. Ermakova, senior laboratory assistant

Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk. Russia

Key words: total bilirubin, direct bilirubin, Vetom 1.2, hemoglobin, dose, iron, turkeys, correlation, probiotic, red blood cells, *Bacillus subtilis*, *Bacillus amyloliquefaciens*

Abstract. The effect of the probiotic preparation Vetom 1.2 on the basis of Bacillus subtilis VKPM B-10641, Bacillus amyloliquefaciens VKPM B-10642 and Bacillus amyloliquefaciens VKPM B-10643 in different doses on the correlation interactions between the parameters of turkey hemoglobin exchange, blood erythrocytes and blood red blood cells direct and total bilirubin, total protein and serum albumin was studied. Correlations were calculated using Spearman formula, the reliability of correlations was checked by Student. The formulation was used for turkeys once a day for 30 days in doses of 12.5; 25; fifty; 75 and 100 mg / kg body weight. It was found that Vetom 1.2 in minimal doses leads to an inverse correlation between iron and total bilirubin, direct bilirubin, total protein and albumin, an increase in the concentration of the formulation leads to the disappearance of this effect with a gradual subsequent decrease in this indicator. Vetom 1.2 in doses up to 50 mg / kg leads to an inverse correlation between the concentrations of hemoglobin and direct bilirubin, total protein and serum albumin, at a dose of 75 mg / kg there is a direct correlation between these indicators, and at a dose of 100 mg / kg returns a negative correlation. The probiotic preparation Vetom 1.2 leads to a direct dependence of the concentration of bilirubins (total and direct) in serum on the concentrations of hemoglobin and red blood cells when used in most doses, except 75 mg / kg, which reduces the correlation.

С организмом животных, в том числе и птицы, ассоциировано множество видов микроорганизмов, которые могут быть как болезнетворными, так и приносить пользу, стимулируя обменные процессы и препятствуя колонизации патогенной и условно-патогенной микрофлорой.

Микроорганизмы разных видов, приспособившись к жизни в различных областях тела животного, могут конкурировать с ним же за важные биологически необходимые компоненты. Так, белок, потребляемый макроорганизмом, также может идти и на построение тела клеток микроорганизмов. Железо является не только важным элементом клеточного дыхания позвоночных, но и принимает важное участие в обменных процессах у микроорганизмов. Эти два нутриента активно расходуются животными на синтез гемоглобина. Поэтому, испытывая дефицит их потребления в условиях конкуренции с собственной микрофлорой, животное может иметь негативные последствия для цепи переноса кислорода. Это, в свою очередь, может ухудшить адаптационные возможности организма в борьбе с теми же микроорганизмами, проявляющимися уже патогенные свойства.

Известно, что в условиях инфекционного процесса могут резко понижаться концентрации гемоглобина и эритроцитов крови, что способно привести к появлению окислитель-

ного стресса и увеличению концентрации свободных радикалов, а следовательно, к ещё более негативным последствиям. Поэтому динамика показателей состояния красной крови у животных во время инфекционных заболеваний является важным аспектом деятельности ветеринарного врача. Однако вопрос формирования данного процесса патогенеза освещён крайне слабо [1–10].

Состав микрофлоры организма как животных, так и человека уже давно научились модулировать при помощи различных препаратов – пробиотиков и пребиотиков. В настоящее время фармацевтической промышленностью активно выпускаются пробиотики, которые содержат в своём составе компоненты нормальной микрофлоры организма. В последнее время усилился интерес к пробиотикам, основанным на транзитных формах микроорганизмов, активно воздействующим на микробный пейзаж тела, конкурентно антагонистически супрессируя патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, и стимулируя рост нормальной флоры. К таким препаратам относятся и пробиотики на основе микроорганизмов рода *Bacillus*, изучаемые в нашей работе [11–15].

Однако вопрос конкурентной борьбы макроорганизма и его микрофлоры за отдельные макро- и микронутриенты требует дальнейшего изучения.

Целью нашей работы было исследование корреляционных взаимодействий между показателями обмена гемоглобина у индеек под воздействием пробиотического препарата Ветом 1.2.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-производственный опыт проводили на подобранных по принципу параналогов клинически здоровых индюшатах в возрасте 1 месяц, прошедших предварительное карантинирование. Было сформировано пять опытных и контрольная группа по 10 птиц в каждой.

Условия содержания и кормления соответствовали зоогигиеническим нормам, определенным европейской конвенцией о защите позвоночных (1986). При кормлении использовали комбикорма «Дельта Фидс» для сельскохозяйственной птицы фирмы «БиоПро».

Опытный образец – микробиальный препарат Ветом 1.2. Представляет собой белый мелкодисперсный порошок без запаха, растворяющийся в воде с образованием осадка белого цвета. В 1 г содержит бакмассу живых спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis* штамма ВКПМ-В-10641 (не менее 1×10^6 КОЕ), *Bacillus amyloliquefaciens* штамма ВКПМ В-10642 и *Bacillus amyloliquefaciens* штамма ВКПМ В-10643 (не менее 2×10^6 КОЕ), а также вспомогательные вещества (сахарная пудра, крахмал).

Испытуемый препарат Ветом 1.2 задавали 1 раз в сутки в различных дозах перорально ежедневно в одно и то же время утром с водой в течение 30 дней: 1-я опытная группа – 12,5 мг/кг живой массы тела; 2-я опытная группа – 25 мг/кг живой массы тела; 3-я опытная группа – 50 мг/кг живой массы тела; 4-я опытная группа – 75 мг/кг живой массы тела; 5-я опытная группа – 100 мг/кг живой массы тела; контрольная группа указанный препарат не получала.

Изучение гематологических показателей крови у птицы проводили в учебно-научной лаборатории кафедры фармакологии

и общей патологии факультета ветеринарной медицины Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный аграрный университет» на автоматическом гематологическом анализаторе закрытого типа Vet Auto Hematology Analyzer ВС-2800. Кровь у птицы в соответствии с технико-эксплуатационными характеристиками используемого анализатора брали в вакуумные пробирки с K_2 -ЭДТА утром из подкрыльцовой вены. Эритроциты (RBC) анализатор измеряет напрямую импедансным методом, основанным на измерении изменений электрического сопротивления, возникающих при прохождении частиц через апертуру с известными размерами. Гемоглобин (HGB) измеряется напрямую колориметрическим методом при длине волны 525 нм.

Изучение биохимических показателей сыворотки крови птицы проводили на автоматическом биохимическом анализаторе открытого типа iMagic-V7 (Shenzhen iCubio Biomedical Technology Co., Ltd). Кровь брали так же, как и для гематологических исследований.

Концентрацию в сыворотке крови изучаемых показателей определяли следующими методами:

1) железа (Fe) – фотометрическим тестом по методу без депротеинизации при образовании в кислой среде с трансферрином трехвалентной формы, восстанавливаемой аскорбиновой кислотой до двухвалентного состояния, окрашиваемого феррозином в фиолетовый цвет;

2) общего белка (TP) – фотометрическим тестом по биуретовому методу при образовании в щелочной среде с ионами меди окрашенных комплексов;

3) альбуминов (ALB) – фотометрическим тестом с образованием комплексов бромкрезоловым зеленым в кислой среде;

4) глюкозы (GLU) – ферментативным фотометрическим оксидазным тестом при катализе окисления глюкозы кислородом воздуха с образованием эквимольных количеств глюколактона и перекиси водорода, катализи-

рующей окисление хромогенных субстратов в присутствии фенола с образованием окрашенного соединения;

5) прямого билирубина (DBIL) и общего билирубина (TBIL) – фотометрическим тестом с 2,4-дихлоранилином в кислой среде с образованием азосоединения красного цвета.

Оценка корреляционной зависимости производилась по методу Спирмена, достоверность полученных коэффициентов проверялась по t-критерию Стьюдента.

Для математической обработки данных использовалась программа Microsoft Office Excel 2007, для вывода гистограммы – одноимённый тип встроённых диаграмм данной программы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Под действием разных доз изучаемого препарата Ветом 1.2 изменялся коэффициент корреляции концентрации железа в сыворотке крови индеек с концентрацией других нутриентов. Так, коэффициент корреляции концентрации железа с концентрацией общего билирубина в сыворотке крови у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозах 12,5; 50; 75 и 100 мг/кг массы, был выше на 0,76; 0,12; 0,40 и 0,11 пункта соответственно, чем у аналогов из контроля, а у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозе 25 мг/кг, он не отличался от контрольных значений, находившихся вблизи нулевой отметки (отсутствие какой либо связи). Таким образом, наблюдается прямая корреляционная зависимость между концентрацией железа и общего билирубина в сыворотке крови индеек, получавших ветом 1.2 в дозах от 25 до 100 мг/кг массы, а у индеек, получавших препарат в более низкой дозировке, этого явления не отмечали. Железо, являясь одним из важнейших компонентов в синтезе гемоглобина, который метаболизируется в организме с образованием общего билирубина, теоретически должно прямо коррелировать с билирубином. Однако малые гомеопатические дозы Ветом 1.2 изменяют эту зависимость, и с избытком железа пони-

жается концентрация продуктов метаболизма гемоглобина, а при понижении концентрации железа количество продуктов метаболизма гемоглобина, наоборот, повышается (рис. 1).

Коэффициент корреляции концентраций железа и прямого билирубина в сыворотке крови у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозах 12,5; 25; 75 и 100 мг/кг массы, был ниже на 0,90; 0,01; 0,17 и 0,26 пункта соответственно, чем у аналогов из контроля, а у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозе 50 мг/кг, выше на 0,12 пункта. Следовательно, наблюдается прямая корреляционная зависимость между концентрацией железа и прямого билирубина в сыворотке крови индеек, получавших Ветом 1.2 в дозах от 25 до 100 мг/кг массы, у индеек же, получавших препарат в более низкой дозировке, этого явления не отмечали. Таким образом, фиксируется схожая закономерность корреляционной зависимости железа и прямого билирубина с корреляционной зависимостью железа и общего билирубина. Это свидетельствует об отсутствии фиксируемых по данным показателям патологий печени, что говорит о полной безвредности препаратов (см. рис. 1).

Коэффициент корреляции концентраций железа и общего белка в сыворотке крови у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозах 25; 50; 75 и 100 мг/кг массы, был выше на 0,51; 0,54; 0,05 и 0,29 пункта соответственно, чем у аналогов из контроля, а у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозе 12,5 мг/кг, ниже на 0,42 пункта. Таким образом, наблюдается прямая корреляционная зависимость между концентрацией железа и общего белка в сыворотке крови индеек, получавших Ветом 1.2 в дозах от 25 до 50 мг/кг массы, а у индеек, получавших препарат в более низких и высоких дозировках, этого явления не отмечали (см. рис. 1).

Коэффициент корреляции концентраций железа и альбуминов в сыворотке крови у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозах 25; 50; 75 и 100 мг/кг массы, был выше на 0,58; 0,50; 0,01 и 0,23 пункта соответственно, чем у аналогов из контроля, а у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозе 12,5 мг/кг, ниже на 0,40 пункта. Таким образом, наблюдается прямая корреляционная зависимость между концен-

трацией железа и альбуминов в сыворотке крови индеек, получавших Ветом 1.2 в дозах от 25 до 50 мг/кг массы; у индеек, получав-

ших этот препарат в более низких и высоких дозировках, этого явления не отмечали (см. рис. 1).

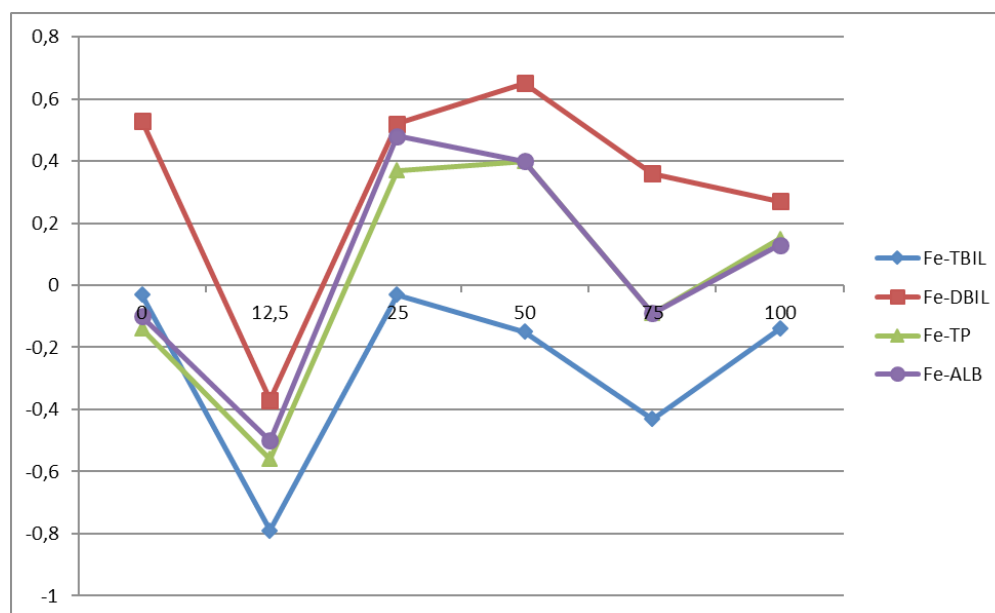


Рис. 1. Вариативность коэффициента корреляции содержания железа с другими показателями сыворотки крови у индеек при применении различных доз Ветома 1.2
Variability of the correlation coefficient of iron content with other indicators of blood serum in turkeys when using various doses of Vetom 1.2.

Под действием разных доз изучаемого препарата Ветом 1.2 изменялся коэффициент корреляции концентрации гемоглобина крови с другими нутриентами у индеек. Коэффициент корреляции концентраций гемоглобина крови и общего билирубина в сыворотке крови у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозах 12,5; 25; 50; 75 и 100 мг/кг массы, был ниже на 0,33; 0,02; 0,01; 0,34 и 0,40 пункта соответственно, чем у аналогов из контроля. Таким образом, наблюдалась обратная корреляционная зависимость между гемоглобином крови и общим билирубином сыворотки крови. Явление, когда метаболит одного вещества обратно коррелирует с ним же, может являться свидетельством того, что низкие концентрации гемоглобина более интенсивно метаболизируются, давая ход новой наработке этого белка – переносчика кислорода (рис. 2).

Коэффициент корреляции концентрации гемоглобина крови и прямого билирубина в сыворотке крови у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозах 12,5; 25; 50 и 100 мг/кг мас-

сы, был ниже на 0,87; 0,78; 0,74 и 0,34 пункта соответственно, чем у аналогов из контроля. У индеек, получавших Ветом 1.2 в дозе 75 мг/кг, этот коэффициент был выше на 0,16 пункта, чем у контрольной группы. Таким образом, наблюдалась обратная корреляционная зависимость между гемоглобином крови и прямым билирубином сыворотки крови в дозах до 50 мг/кг массы и в дозе 100 мг/кг массы, а при применении Ветома 1.2 в дозе 75 мг/кг наблюдается прямая корреляционная зависимость между этими двумя показателями (см. рис. 2).

Коэффициент корреляции концентрации гемоглобина крови и общего белка в сыворотке крови у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозах 12,5; 25; 50 и 100 мг/кг массы, был ниже на 0,87; 0,61; 0,77 и 0,21 пункта соответственно, чем у аналогов из контроля, а у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозе 75 мг/кг, выше на 0,24 пункта. Таким образом, наблюдалась обратная корреляционная зависимость между концентрацией гемоглобина в крови и концентрацией общего белка в сыворотке крови

в дозах до 50 мг/кг массы и при применении в дозе 100 мг/кг массы. В то же время при применении Ветом 1.2 в дозе 75 мг/кг наблюдается прямая корреляционная зависимость между этими двумя показателями (см. рис. 2).

Коэффициент корреляции концентрации гемоглобина крови и альбуминов в сыворотке крови у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозах 12,5; 25; 50 и 100 мг/кг массы, был ниже на 0,90; 0,64; 0,81 и 0,29 пункта соответ-

ственно, чем у аналогов из контроля, а у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозе 75 мг/кг, выше на 0,29 пункта. Таким образом, наблюдалась обратная корреляционная зависимость между гемоглобином и альбуминами в дозах до 50 мг/кг массы и при применении в дозе 100 мг/кг массы, а при применении Ветом 1.2 в дозе 75 мг/кг наблюдается прямая корреляционная зависимость между этими двумя показателями (см. рис. 2).

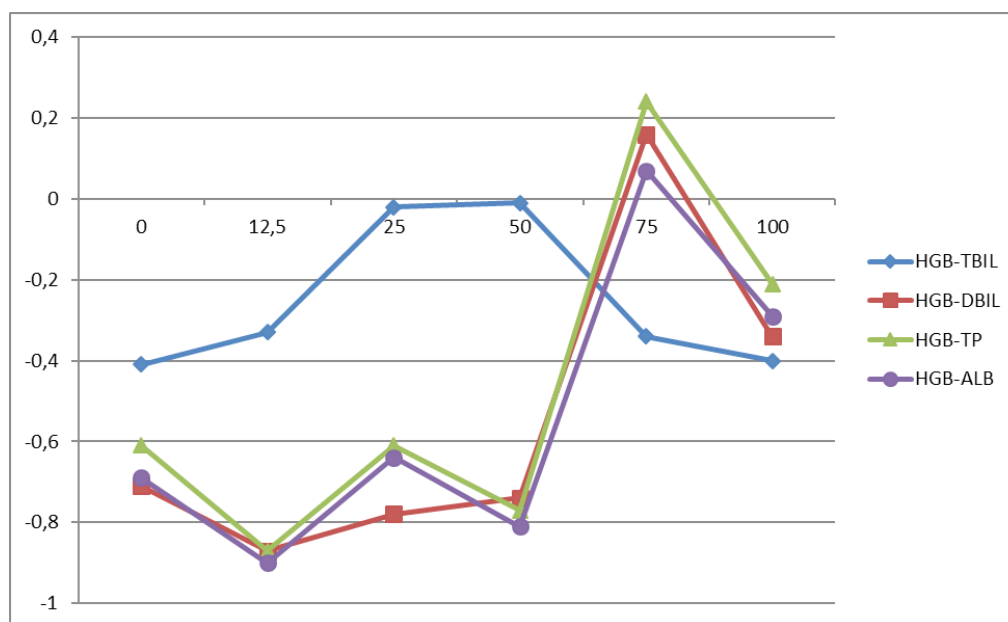


Рис. 2. Вариативность коэффициента корреляции содержания гемоглобина с другими показателями сыворотки крови у индеек при применении различных доз Ветом 1.2
Variability of the correlation coefficient of hemoglobin content with other indicators of blood serum in turkeys when using different doses of Vetom 1.2.

Под действием разных доз изучаемого препарата Ветом 1.2 изменялся коэффициент корреляции концентрации общего билирубина сыворотки крови с другими показателями крови и сыворотки крови у индеек. Коэффициент корреляции концентрации общего билирубина в сыворотке крови и концентрации эритроцитов крови у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозах 12,5; 75 и 100 мг/кг массы, был ниже на 0,39; 0,37 и 0,42 пункта соответственно, чем у аналогов из контроля, а у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозах 25 и 50 мг/кг, выше на 0,02 и 0,01 пункта соответственно. Таким образом, корреляция общего билирубина в сыворотке крови и эритроцитов крови имеет обратную тенденцию в норме и при применении Ветом 1.2 в ма-

лых и высоких дозах, а при применении этого препарата в средней изучаемой дозировке (25 и 50 мг/кг массы) корреляционная зависимость между этими двумя показателями не фиксируется ($r_{xy} \approx 0$) (рис. 3). Данный эффект повторяет зависимость общего билирубина и гемоглобина (см. выше).

Коэффициент корреляции концентраций общего билирубина глюкозы в сыворотке крови у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозах 12,5; 25; 75 и 100 мг/кг массы, был ниже на 0,67; 0,14; 0,60 и 0,66 пункта соответственно, чем у аналогов из контроля, а у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозе 50 мг/кг, выше на 0,13 пункта. Таким образом, корреляция общего билирубина и глюкозы имеет преимущественно обратнoзависимый характер,

незначительно выходящий в положительные значения при применении Ветом 1.2 в дозе 50 мг/кг массы. А в целом график имеет тенденцию, схожую с таковой между общим билирубином и эритроцитами (см. рис. 3).

Коэффициент корреляции концентрации общего билирубина в сыворотке крови и концентрации общего белка в сыворотке крови у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозах 12,5; 25; 50 и 100 мг/кг массы, был выше на 0,32; 0,31; 0,18 и 0,45 пункта соответственно, чем у аналогов из контроля, а у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозе 75 мг/кг, выше на 0,33 пункта. Таким образом, между общим билирубином и общим белком устанавливается высокая прямая корреляционная зависимость

при применении Ветом 1.2 в большинстве доз, кроме дозы 75 мг/кг (см. рис. 3).

Коэффициент корреляции концентраций общего билирубина и альбуминов в сыворотке крови у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозах 12,5; 25; 50 и 100 мг/кг массы, был выше на 0,28; 0,34; 0,18 и 0,49 пункта соответственно, чем у аналогов из контроля, а у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозе 75 мг/кг, выше на 0,17 пункта. Таким образом, между общим билирубином и альбуминами в сыворотке крови устанавливается такая же закономерность, как между общим билирубином и общим белком с достаточно высокой прямой корреляционной зависимостью при большинстве доз, кроме дозы 75 мг/кг (см. рис. 3).

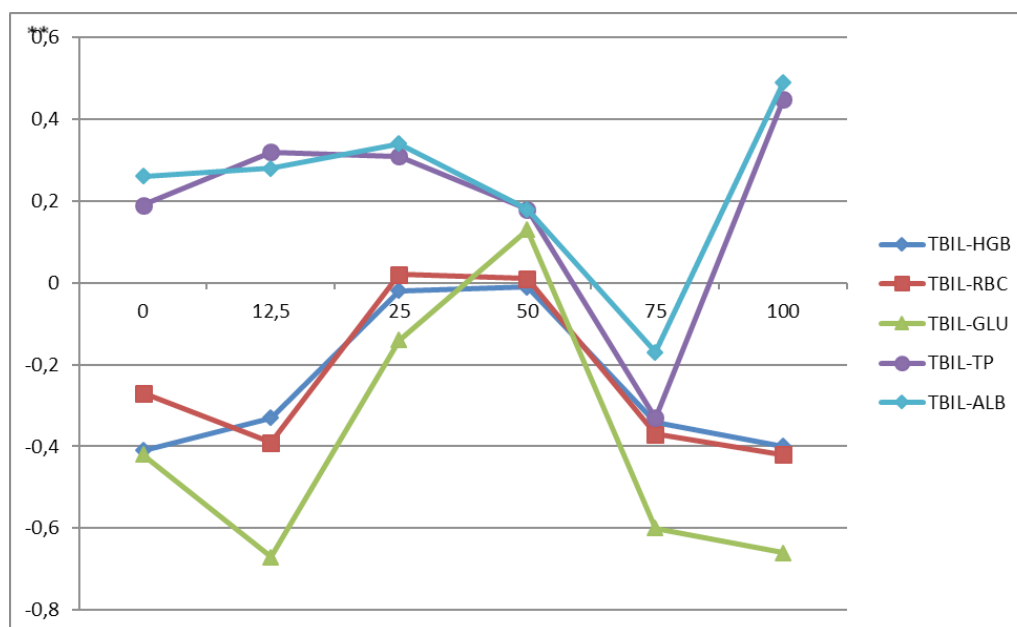


Рис. 3. Вариативность коэффициента корреляции содержания общего билирубина с другими показателями крови и сыворотки крови у индеек при применении различных доз Ветом 1.2
Variability of the correlation coefficient of the total bilirubin content with other blood and serum indices in turkeys when using various doses of Vetom 1.2.

Под действием разных доз изучаемого препарата Ветом 1.2 изменялся коэффициент корреляции концентрации прямого билирубина сыворотки крови с другими показателями крови и сыворотки крови у индеек.

Коэффициент корреляции концентрации прямого билирубина в сыворотке крови и концентрации эритроцитов крови у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозах 12,5; 25; 50 и 100 мг/кг массы, был ниже на 0,83; 0,74;

0,70 и 0,35 пункта соответственно, чем у аналогов из контроля, а у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозе 75 мг/кг, выше на 0,14 пункта. Таким образом, между прямым билирубином и эритроцитами устанавливается высокая обратная корреляционная зависимость при применении Ветом 1.2 в большинстве доз, кроме дозы 75 мг/кг (рис. 4).

Коэффициент корреляции концентраций прямого билирубина и глюкозы в сыворотке

крови у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозах 12,5; 25; 50 и 100 мг/кг массы, был ниже на 0,49; 0,71; 0,63 и 0,52 пункта соответственно, чем у аналогов из контроля, а у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозе 75 мг/кг, выше на 0,02 пункта. Таким образом, между прямым билирубином и глюкозой устанавливается высокая обратная корреляционная зависимость при применении Ветома 1.2 в большинстве доз, кроме дозы 75 мг/кг (см. рис. 4).

Коэффициент корреляции концентраций прямого билирубина и общего белка в сыворотке крови у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозах 12,5; 25; 50; 75 и 100 мг/кг массы, был выше на 0,93; 0,90; 0,79; 0,32 и 0,89 пункта соответственно, чем у аналогов из контроля.

Таким образом, между прямым билирубином и общим белком устанавливается высокая прямая корреляционная зависимость при применении Ветома 1.2 в большинстве доз, кроме дозы 75 мг/кг (см. рис. 4).

Коэффициент корреляции концентраций прямого билирубина и альбуминов в сыворотке крови у индеек, получавших Ветом 1.2 в дозах 12,5; 25; 50; 75 и 100 мг/кг массы, был выше на 0,97; 0,90; 0,81; 0,01 и 0,91 пункта соответственно, чем у аналогов из контроля. Таким образом, между прямым билирубином и альбуминами устанавливается высокая прямая корреляционная зависимость при применении Ветома 1.2 в большинстве доз, кроме дозы 75 мг/кг (см. рис. 4).

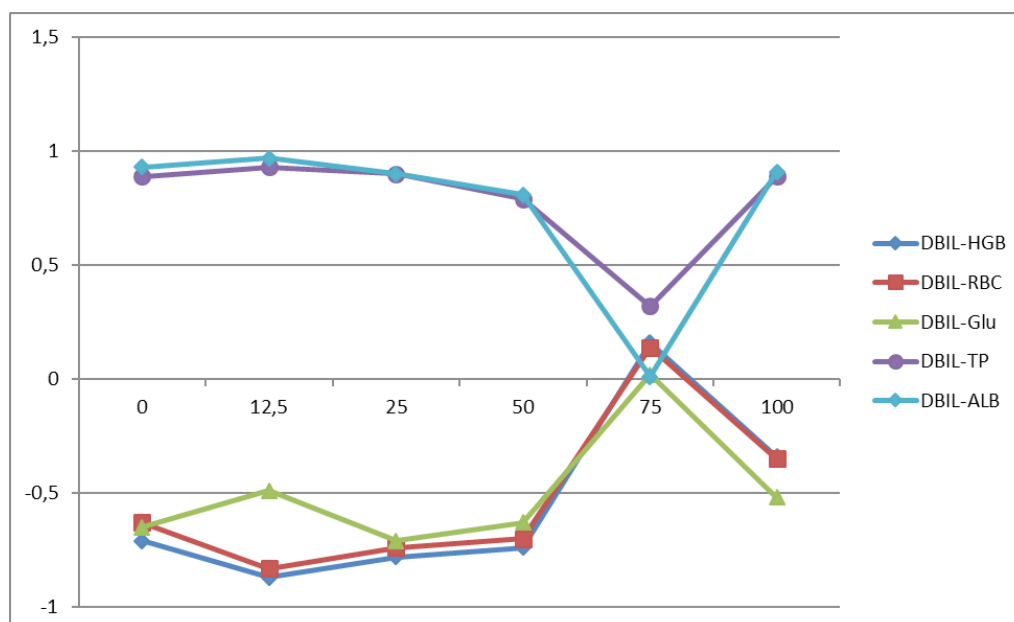


Рис. 4. Вариативность коэффициента корреляции содержания прямого билирубина с другими показателями крови и сыворотки крови у индеек при применении различных доз Ветома 1.2
Variability of the coefficient of correlation of direct bilirubin content with other blood and blood serum indices in turkeys when using various doses of Vetom 1.2.

ВЫВОДЫ

1. Ветом 1.2 в минимальных дозах приводит к обратной корреляционной зависимости между железом и общим билирубином, прямым билирубином, общим белком и альбуминами, повышение концентрации этого препарата приводит к исчезновению этого эффекта с постепенным последующим понижением данного показателя.

2. Ветом 1.2 в дозах до 50 мг/кг приводит к обратной корреляционной зависимости между гемоглобином и прямым билирубином, общим белком и альбуминами, в дозе 75 мг/кг наблюдается прямая корреляционная зависимость между этими показателями, а в дозе 100 мг/кг возвращается отрицательная корреляция.

3. Пробиотический препарат Ветом 1.2 приводит к прямой зависимости билирубина (общего и прямого) с концентрациями гемоглобина и эритроцитов крови при применении в большинстве доз, кроме дозы 75 мг/кг, понижающей корреляционную связь.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Bezkorovainy A., Kot E. Interaction of Bifidobacteria with ferric iron // International Dairy Journal. – 1998. – Vol. 8 (5–6). – P. 507–512.
2. Роль и значимость ионов железа в питании и метаболизме микроорганизмов/ Е. В. Русский, Ю. А. Глушенкова, Л. Я. Телишевская, В. Т. Ночевный // Новые информационные технологии в медицине, биологии, фармакологии и экологии. – Гурзуф, 2017. – С. 114–119.
3. Kumar O., Sugendran K., Vijayaraghavan R. Oxidative stress associated hepatic and renal toxicity induced by ricin in mice // Toxicon. – 2003. – Vol. 41 (3). – P. 333–338.
4. Erythroid cells in suppressing leukemia cell growth. / V.I. Seledtsov, G.V. Seledtsova, D.M. Samarin [et al.] // Leukemia and Lymphoma. – 2005. – Vol. 46 (9). – P. 1353–1356.
5. Influence of cytokine gene polymorphisms on erythropoietin dose requirements in chronic haemodialysis patients / M. Girndt, P. Stenvinkel, Ch. Ulrich [et al.] // Nephrology Dialysis Transplantation. – 2007. – Vol. 22 (12). – P. 3586.
6. The use of human hematopoietic growth factors (RHGM-CSF and RHEPO) as a supportive therapy for FIV-infected cats. / M. Arai, J. Darnen, A. Lewis, J. K. Yamamoto // Veterinary Immunology and Immunopathology. – 2000. – Vol. 77 (1–2). – P. 71–92.
7. Hemoglobin concentrations and RBC transfusion thresholds in patients with acute brain injury: an international survey. / R. Badenes, M. Oddo, J.I. Suarez [et al.] // Critical Care. – 2017. – Vol. 21 (1). – P. 159.
8. Sirdah M. M., Abu Shahla A. N.K., El-Agouza I.M.A. Possible ameliorative effect of taurine in the treatment of iron-deficiency anaemia in female university students of Gaza, Palestine // European Journal of Haematology. – 2002. – Vol. 69 (4). – P. 236–242.
9. Nazifi S., Tadjalli M., Bedeltavana A. R. Normal haematopoiesis, cellular components and stainable iron content in the bone marrow of camels (*Camelus dromedarius*) // Veterinary Research Communications. – 1998. – Vol. 22 (1). – P. 11–20.
10. Hepatoprotective effect of preparations produced from *Chlorophytum comosum* (L.) at experimental toxic damage in wistar rats / D.A. Areshidze, L.D. Timchenko, M.I. Gulyukin [et al.] // Pharmacologyonline. – 2016. – Vol. 2. – P. 81–90.
11. Тишков С.Н. Хронофармакологические показатели влияния пробиотического препарата Ветом 1.23 на работоспособность животных // Вестн. НГАУ. – 2016. – № 3 (40). – С. 144–151.
12. Хазиахметов Ф.С., Хабиров А.Ф., Камильянов А.А. Морфо-биохимические показатели крови ягнят и гусят-бройлеров при использовании пробиотиков Витафорт и Лактобифадол // Вестн. БГАУ. – 2016. – № 2. – С. 59–64.
13. Шатова Т.А., Тишков С.Н., Ноздрин Г.А. Терапевтическая эффективность применения пробиотического препарата ветом 1 при диарейном синдроме у телят в ЗАО «Лебедёвское» Искитимского района Новосибирской области // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: сб. тр. науч.-практ. конф. преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов, посвящ. 80-летию Новосиб. ГАУ. – Новосибирск, 2016. – С. 432–434.
14. Гематологические показатели крови телят при применении препарата Ветом 1 на основе апатогенных бацилл / Г.А. Ноздрин, Е.А. Вальтер, А.Г. Ноздрин [и др.] // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: сб. III Всерос. (нац.) науч. конф. – 2018. – С. 766–768.

15. Щепеткина С. В., Ришко О. А. Целесообразность применения пробиотиков у разных видов животных // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2017. – № 16 (4). – С. 203–212.

REFERENCES

1. Bezkorovainy A., Kot E. Interaction of Bifidobacteria with ferric iron, *International Dairy Journal*, 1998, Vol. 8 (5–6), pp. 507–512.
2. Russkij E. B., Glushenkova Yu. A., Telyshevskaya L. Ya., Noschevnyj V. T. Rol» i znachimost» ionov zheleza v pitanii i metabolizme mikroorganizmov, *Novye informacionnye tehnologii v medicine, biologii, farmakologii i ekologii*, 2007, Gurzuf, pp. 114–119. (In Russ.)
3. Kumar O., Sugendran K., Vijayaraghavan R. Oxidative stress associated hepatic and renal toxicity induced by ricin in mice, *Toxicon*, 2003, Vol. 41 (3), pp. 333–338.
4. Seledtsov V. I., Seledtsova G. V., Samarin D. M. Erythroid cells in suppressing leukemia cell growth, *Leukemia and Lymphoma*, 2005, Vol. 46 (9), pp. 1353–1356.
5. Girndt M., Stenvinkel P., Ulrich Ch. Influence of cytokine gene polymorphisms on erythropoietin dose requirements in chronic haemodialysis patients, *Nephrology Dialysis Transplantation*, 2007, Vol. 22 (12), pp. 3586.
6. Arai M., Darden J., Lewis A., Yamamoto J. K. The use of human hematopoietic growth factors (RHGM–CSF and RHEPO) as a supportive therapy for FIV-infected cats, *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 2000, Vol. 77 (1–2), pp. 71–92.
7. Badenes R., Oddo M., Suarez J. I. Hemoglobin concentrations and RBC transfusion thresholds in patients with acute brain injury: an international survey, *Critical Care*, 2017, Vol. 21 (1), pp. 159.
8. Sirdah M. M., Abu Shahla A. N. K., El-Agouza I. M. A. Possible ameliorative effect of taurine in the treatment of iron-deficiency anaemia in female university students of Gaza, Palestine, *European Journal of Haematology*, 2002, Vol. 69 (4), pp. 236–242.
9. Nazifi S., Tadjalli M., Bedeltavana A. R. Normal haematopoiesis, cellular components and stainable iron content in the bone marrow of camels (*Camelus dromedarius*), *Veterinary Research Communications*, 1998, Vol. 22 (1), pp. 11–20.
10. Areshidze D. A., Timchenko L. D., Gulyukin M. I. [et al.] Hepatoprotective effect of preparations produced from *Chlorophytum comosum* (L.) at experimental toxic damage in wistar rats, *Pharmacologyonline*, 2016, Vol. 2, pp. 81–90.
11. Tishkov S. N. Hronofarmakologicheskie pokazateli vliyaniya probioticheskogo preparata Vetom 1.23 na rabotosposobnost» zhivotnyh, *Vestn. NGAU*, 2016, No 3 (40), pp. 144–151. (In Russ.)
12. Hazi Ahmetov F. C., Habirov A. F., Kamil'yanov A. A. Morfo-biohimicheskie pokazateli krovi jagnjat i gusjat-brojlerov pri ispol'zovanii probiotikov Vitafort i Laktobifadol, *Vestn. BGAU*, 2016, No. 2, pp. 59–64. (In Russ.)
13. Shatova T. A., Tishkov S. N., Nozdrin G. A. Terapevticheskaja effektivnoct» primeneniya probioticheskogo preparata Vetom 1 pri diareynom syndrome u teljat v ZAO Lebedevskoe Iskitimskogo rayona Novosibirskoj oblasti, *Aktual'nye problem agropromyshlennogo kompleksa* (Actual problems of the agro-industrial complex), Proceeding of Scientific and Practical Conference, Novosibirsk, 2016, pp. 432–434. (In Russ.)
14. Nozdrin G. A., Val'ter E. A., Nozdrin A. G. Gematologicheskie pokazateli krovi teljat pri primenении preparata Vetom 1 na osnove atatogennyh bacill, *Rol» agrarnoj nauki v ustojchivom razvitii sel'skih territorij* (The role of agricultural science in the sustainable development of rural areas), Proceeding of International Scientific and Practical Conference, Novosibirsk, 2018, pp. 766–768. (In Russ.)
15. Shchepetkina S. V., Rishko O. A. Celesoosraznost» primeneniya probiotikov u raznyh vidov zhivotnyh, *Innovacii v APK: problem i perspektivy*, 2017, No. 16 (4), pp. 203–212. (In Russ.)