

# Коррекция мальсорбции у собак, больных аллергической энтеропатией с признаками расстройств гепатобилиарной и гастроинтестинальной систем

Tatyana Ushakova<sup>1,\*</sup>[0000-0002-8634-268X], tanja\_0802@mail.ru, Tatyana Babkina<sup>1</sup>[0000-0001-5848-6574], babkina.55@list.ru, Victoria Fedorova<sup>1</sup>[0000-0002-1231-4096], korotkihibio@mail.ru and Tatyana Derezina<sup>2</sup>[0000-0002-5361-6656], derezinasovet@mail.ru

<sup>1</sup>Don State Agrarian University, улица Кривошлыкова, дом 24, поселок Персиановский, 346493, Russia

<sup>2</sup>Don State Technical University, площадь Гагарина, дом 1, Rostov-on-Don, 344000, Russia

**Abstract.** Алгоритм комплексной коррекции мальсорбции у собак, больных аллергической энтеропатией с признаками расстройств гепатобилиарной и гастроинтестинальной систем, должен осуществляться с учетом характера расстройств всасывательной функции кишечника и уровня вовлечения в патологический процесс органов желудочно-кишечного тракта. Использование трехступенчатого функционального комплекса биологически активных добавок на основе пребиотических и пробиотических компонентов «GI-HB-3.1», направленного на коррекцию популяционного состава микробиома кишечника, оптимизацию функциональной активности гепатобилиарной и гастроинтестинальной систем за счет коррекции расстройств редокс-гомеостаза и дополнительной нутритивной поддержки легкодоступными аминокислотами в комплексном алгоритме коррекции мальсорбции у собак на фоне аллергической энтеропатии способствовало восстановлению процессов всасывания жиров (потери жира -  $3,96 \pm 0,31$  g / day) и белков (потери белков за 2 дня до исследования -  $4,48 \pm 0,37$  g / day; потери белков во время исследования -  $1,65 \pm 0,15$  g / day) в тонком кишечнике животных опытной 1-й группы. Применение трехступенчатого функционального комплекса биологически активных добавок на основе пребиотических и пробиотических компонентов «GI-HB-3.1» способствовало снижению уровня заболеваемости животных, повышению продолжительности и качества жизни собак с хроническим течением заболеваний желудочно-кишечного тракта.

**Key words:** коррекция, аллергическая энтеропатия, мальнутриция, гепатобилиарная система, гастроинтестинальная система, собаки.

## 1. Introduction

Мальсорбция представляет собой процесс нарушения всасывания переваренных пищевых продуктов слизистой оболочкой кишечника, вызывая расстройство пищевого статуса у животных, и способствует прогрессированию патологических процессов в организме, нарушению эндозологического равновесия бактериального микробиоценоза кишечника, а также негативно влияет на качество жизни и её продолжительность [1, 2, 3]. Механизм развития этих процессов при аллергической энтеропатии у собак обусловлен недостаточным потреблением питательных субстратов, развитием расстройств иммунной системы, а также незрелостью ферментных систем и дисбактериозом кишечника на фоне сенсibilизации организма [4 - 7].

Таким образом, мультимодальный алгоритм коррекции мальсорбции у собак, больных аллергической энтеропатией с признаками расстройств гепатобилиарной и гастроинтестинальной систем должен быть направлен на поддержание оптимального уровня потребления пищи за счет организации дополнительной нутритивной поддержки легко усваиваемыми аминокислотами, коррекцию популяционного состава микробиома кишечника за счет комплекса пребиотических и пробиотических компонентов, оптимизацию иммунологического статуса, стабилизацию функционального состояния гастроинтестинальной и гепатобилиарной систем с целью повышения качества жизни пациента с хроническими заболеваниями гастроинтестинальной системы [8 - 15].

Следовательно, разработка комплексного алгоритма коррекции мальсорбции у собак, больных аллергической энтеропатией с признаками расстройств гепатобилиарной и гастроинтестинальной систем, с применением разработанных трехступенчатых функциональных комплексов биологически активных добавок

<sup>1</sup>Corresponding author (Автор-корреспондент): [tanja\\_0802@mail.ru](mailto:tanja_0802@mail.ru)

на основе пребиотических и пробиотических компонентов выступает перспективным направлением в условиях современной ветеринарной клинической и позволяет расширить перечень ветеринарных функциональных комплексов биологически активных добавок российского производства.

Целью наших исследований являлось разработать и апробировать оптимальную схему коррекции мальсорбции у собак, больных аллергической энтеропатией с признаками расстройств гепатобилиарной и гастроинтестинальной систем. Для реализации намеченной цели нами были поставлены следующие задачи: изучить клинический статус, уровень показателей всасывательной функции тонкого кишечника у собак, до опыта, изучить влияние функциональных комплексов «GI-HB-3.1» и «GI-HB-3.2» на уровень всасывательной функции кишечника у собак с явлениями мальсорбции, изучить терапевтическую эффективность разработанных комплексов в мультимодальной схеме коррекции мальсорбции у собак, больных аллергической энтеропатией с признаками расстройств гепатобилиарной и гастроинтестинальной систем.

## 2. Methods and Equipment

Работа была выполнена в течение 2020-2022 годов на кафедре терапии и пропедевтики Донского государственного аграрного университета (поселок Персиановский) и на базе ветеринарного центра «Амиго» (город Ростов-на-Дону) и ветеринарной клиники «Белый Клык» (город Новочеркасск).

Эксперимент осуществлялся на 30-ти собаках с диагнозом аллергическая энтеропатия с выраженным гастроинтестинальным синдромом и поражением гепатобилиарной системы. Животных подбирали по принципу пар-аналогов, затем были сформированы три группы: опытная 1-я, опытная 2-я и контрольная группы, состоящие из собак средних пород в возрасте от 6-ти месяцев до 2-х лет. В каждой группе было по 10-ть животных. Формирование групп осуществлялось по мере поступления животных в ветеринарную клинику. Оценку клинического статуса больных животных осуществляли по общепринятой методике. Основным критерием для постановки диагноза являлось наличие симптомов гастроинтестинального и дерматологического синдромов, развивающихся после приема кормового аллергена, а также наличие специфической динамики заболевания.

Данные морфологических исследований крови свидетельствовали о развитии гипохромной анемии (Hb -  $134,72 \pm 2,49$  г/л и  $129,90 \pm 2,53$  г/л, и  $133,60 \pm 1,65$  г/л; RBC -  $5,85 \pm 0,17 \times 10^{12}/л$  и  $5,67 \pm 0,16 \times 10^{12}/л$ , и  $5,92 \pm 0,10 \times 10^{12}/л$ ), лейкоцитоза (WBC -  $15,59 \pm 0,30 \times 10^9/л$  и  $16,09 \pm 0,45 \times 10^9/л$ , и  $16,46 \pm 0,50 \times 10^9/л$ ). И снижении гематокритной величины (HCT -  $43,00 \pm 0,20$  % и  $42,00 \pm 0,30$  %, и  $42,00 \pm 0,20$  %). Биохимические показатели крови, характеризовались расстройством трофологического статуса (Т-Pro -  $59,46 \pm 0,32$  г/л и  $63,34 \pm 0,53$  г/л, и  $60,98 \pm 0,81$  г/л; ALB -  $19,71 \pm 0,64$  г/л и  $18,56 \pm 0,50$  г/л, и  $20,30 \pm 0,39$  г/л; GLB -  $39,75 \pm 0,82$  г/л и  $44,78 \pm 0,96$  г/л, и  $40,68 \pm 0,84$  г/л; A/G -  $0,49 \pm 0,06$  и  $0,41 \pm 0,08$ , и  $0,49 \pm 0,03$ ), снижением уровня холинэстеразы (ChE -  $2415,30 \pm 40,10$  U/л и  $2349,16 \pm 34,30$  U/л, и  $2109,83 \pm 29,20$  U/л), увеличением уровня аланинаминотрансферазы (ALT -  $108,95 \pm 11,00$  U/л и  $115,73 \pm 9,39$  U/л, и  $105,92 \pm 8,64$  U/л), аспартатаминотрансферазы (AST -  $62,90 \pm 6,05$  U/л и  $60,30 \pm 5,80$  U/л, и  $63,19 \pm 5,00$  U/л) и щелочной фосфатазы (ALP -  $196,05 \pm 19,20$  U/л и  $210,20 \pm 23,91$  U/л, и  $206,05 \pm 19,80$  U/л). Отмечалось развитием гипонатриемии (Na -  $134,50 \pm 6,10$  mmol/л и  $130,80 \pm 5,97$  mmol/л, и  $131,40 \pm 5,06$  mmol/л), гипоклиемии (K -  $3,43 \pm 0,10$  mmol/л и  $3,40 \pm 0,09$  mmol/л,  $3,39 \pm 0,06$  mmol/л) и гипокальциемии (Ca -  $2,15 \pm 0,07$  mmol/л и  $2,13 \pm 0,06$  mmol/л, и  $2,11 \pm 0,04$  mmol/л).

Данные иммунологических исследований крови подтверждали аллергическую природу заболевания (Ig E -  $380,40 \pm 26,86$  U/ml и  $399,10 \pm 27,50$  U/ml, и  $390,57 \pm 20,92$  U/ml).

У подопытных животных не установлено непереносимости лактозы, дефицита лактазы, врожденной галактоземии, синдрома глюкозо-галактозной мальабсорбции.

Оценку уровня мальсорбции у больных животных осуществляли при помощи методов экскреции жира с калом и сжигания по Кьедалью, а также с применением теста с Д-ксилозой. Методом экскреции жира с калом изучали уровень всасывания жиров в тонком кишечнике. Для этого животным назначали диету, содержащую 100,0 г жира, за 2-а дня до начала и во время сбора экскрементов. Экскременты собирали в течение 3-х суток, затем определяли содержание жира в них по стандартной методике. При исследовании всасывания общего белка и белкового азота использовали метод сжигания по Кьедалью. Для чего за два дня до опыта и во время исследования больные собаки получали по 120,0 г белка. Изучение уровня всасывания углеводов осуществляли с помощью теста с Д-ксилозой. С этой целью больным животным вводили 5,0 г Д-ксилозы, а через два и пять часов собирали мочу и определяли содержание Д-ксилозы по методу Roe и Rice.

Собакам опытной 1-й, опытной 2-й и контрольной групп назначали: квамател (Гедеон Рихтер-Рус, Россия), в дозе 1,0 мг/кг массы тела, внутрь, 1 раз в день, в течение 10-ти дней; зодак (Зентива к.к., Чешская республика), в дозе 0,5 мг/кг массы тела, внутрь, 2 раза в день, в течение 7-ми дней; полисорб МП (Полисорб АО, Россия), в дозе 0,1 г мг/кг массы тела, внутрь, суточную дозу разделить на 3 приема, натошак; гептрал (Биолджики Италия Лабораториз С.Р.Л., Италия), в дозе 1,0 мл/10 кг массы тела, внутримышечно, 1 раз в 2 дня, в течение 10-ти дней; раствора NaCl 0,9 %-ого (Мосфарм ООО, Россия), в дозе 10,0 мл/кг массы тела, внутривенно, 1 раз в день, в течение 7-ми дней; 40 %-ого раствора глюкозы (Обновление ПФК АО, Россия), в дозе 0,5 мл/кг массы тела, внутривенно, 1 раз в день, в течение 7-ми дней; полиглюкин (Белмедпрепараты РУП, Республика Беларусь), в дозе 10,0 мл/кг массы тела, внутривенно, 1 раз в день, в течение 7-ми дней; элиминирующая диета

ProPlan ADULT MEDIUM SensitiveSkin OPTIDERMA (ProPlan, Швейцария), в течение 12 недель. Поение кипяченой водой вволю.

Дополнительно животным опытной 1-й группы задавали трехступенчатый функциональный комплекс «GI-HB-3.1» с 3-го дня терапии, в течение 10-ти дней:

1 фаза «энтеросорбции», в дозе 2,275 г, внутрь, за час до кормления, в утренние часы: бентонитовая глина - 2,0 г (природная бентонитовая глина Некрыловского участка Тарасовского месторождения Ростовской области); *Saccharomyces boulardii* CNCM I-745 лиофилизат - 250,000 мг (энтерол: Биокодекс, Франция); экстракт фенхеля – 25,000 мг (Фенхель: PAPAUR, Россия);

2 фаза «гепато- и энтеропротекции», в дозе 6,250 г, внутрь, во время второго кормления, в дневные часы:  $\alpha$ -токоферола ацетат (витамин Е) – 10,00 мг и ретинола пальмитат (витамин А) - 990,00 мг (Аевит, Россия); расторопши пятнистой экстракт сухой – 44,00 мг (Карсил, Болгария); селеновые дрожжи (селенметионин) – 50,00 мкг (Селен, NATURES BOUNTY, США); глюконат цинка – 25,00 мг (Цинк, NATURES BOUNTY, США); экстракт цветков ромашки аптечной – 0,500 г (Ромашка: PAPAUR, Россия); водорастворимый сухой экстракт корня одуванчика – 0,400 г (Одуванчик: PAPAUR, Россия); артишока полевого листьев экстракт сухой (водный) – 200,00 мг (хофитол: Лаборатории ГАЛЕНИК ВЕРНЕН, Франция); N-ацетилцистеин – 200,00 мг (NATURALSUPP Vegan NAC, Россия); альфа-липоевая кислота – 25,00 мг (Эвалар ЗАО, Россия); семена льна молотые – 3,00 г (Семена льна: РеалКапс АО, Россия); порошок шелухи семян подорожника - 550,00 мг (Псиллиум, Россия); панкреатические ферменты - 250,00 мг (ABBA РУС АО, Россия); экстракт каштана конского – 50,00 мг (Nature'sWay, конский каштан, США);

3 фаза «колонизации и коррекции мальнутриции», в дозе 3,415 г, внутрь, за пол часа до третьего кормления, в вечерние часы: синбиотический комплекс: бифидобактерии: *Bifidobacterium longum* BI-05 6,75 x 108 КОЕ; *Bifidobacterium breve* Bb-03 4,50 x 108 КОЕ; *Bifidobacterium bifidum* Bb-06 2,25 x 108 КОЕ; лактобактерии: *Lactobacillus acidophilus* La-14® 9,00 x 108 КОЕ; *Lactobacillus rhamnosus* Lr-32® 4,50 x 108 КОЕ; *Lactobacillus casei* Lc-11® 2,25 x 108 КОЕ; *Lactobacillus plantarum* Lp-115® 2,25 x 108 КОЕ; молочнокислые микроорганизмы: *Lactococcus lactis* Ll-23 9,00 x 108 КОЕ; *Streptococcus thermophilus* St-21 4,50 x 108 КОЕ; пребиотический компонент: Фруктоолигосахариды 63,0 мг – 325,000 мг (Максилак, Франция); инулин - 2000,000 мг (Gls инулин, Россия); комплекс незаменимых аминокислот: L-гистидин 75,0 мг, L-изолейцин 75,0 мг, L-лейцин 75,0 мг, L-лизин 75,0 мг, L-метионин 75,0 мг, L-фенилаланин 75,0 мг, L-треонин 75,0 мг, L-валин 75,0 мг - 600,00 мг (Tetralab аминокислоты комплекс премиум, Россия); Омега-3 – 300,00 мг (Доппельгерц актив омега-3, Германия); Омега -6 - 300,00 мг (масло бораго, Jarrow Formulas, США); экстракт куркумы – 190,00 мг (NOW Curcumin Extract 95%, США).

Животным опытной 2-й группы дополнительно задавали трехступенчатый функциональный комплекс «GI-HB-3.2» с 3-го дня терапии, в течение 10-ти дней:

1 фаза «энтеросорбции», в дозе 3,180 г, внутрь, за час до кормления, в утренние часы: цеолит Клиноптилолит - 3,000 г (цеолит: КлиноДетокс, Словакия); *Saccharomyces boulardii* CNCM I-745 лиофилизат - 150,000 мг; экстракт фенхеля – 30,000 мг;

2 фаза «гепато- и энтеропротекции», в дозе 6,295 г, внутрь, во время второго кормления, в дневные часы:  $\alpha$ -токоферола ацетат (витамин Е) – 10,00 мг и ретинола пальмитат (витамин А) - 990,00 мг; расторопши пятнистой экстракт сухой – 44,00 мг; селеновые дрожжи (селенметионин) – 50,00 мкг; глюконат цинка – 25,00 мг; экстракт цветков ромашки аптечной – 0,520 г; водорастворимый сухой экстракт корня одуванчика – 0,400 г; артишока полевого листьев экстракт сухой (водный) – 200,00 мг; N-ацетилцистеин – 220,00 мг; альфа-липоевая кислота – 25,00 мг; семена льна молотые – 3,00 г; порошок шелухи семян подорожника - 550,00 мг; панкреатические ферменты - 250,00 мг; экстракт каштана конского – 55,00 мг;

3 фаза «колонизации и коррекции мальнутриции», в дозе 3,415 г, за пол часа до третьего кормления, в вечерние часы. Эта фаза имела такой же состав, как и 3 фаза трехступенчатого функционального комплекса «GI-HB-3.1».

Животным контрольной группы дополнительно назначали: FortyFlora (Purina, ProPlan, Швейцария), по 1 пакетику, внутрь, в течение в течение 30-ти дней.

Динамику заболевания отслеживали по результатам клинических исследований и данным показателей всасывательной функции тонкого кишечника, которые осуществляли до опыта и после (на 20-й день опыта) коррекции. Обработку результатов исследований проводили методом вариационной статистики с использованием интегрированной системы для комплексного статистического анализа и обработки данных в системе Windows STATISTICA, с использованием критерия Стьюдента по правилам вариационной статистики.

### 3. Results

Клинический статус животных с явлениями мальсорбции характеризовался развитием тахикардии (число сердечных сокращений –  $133,00 \pm 5,00$  ударов/минуту и  $136,00 \pm 4,50$  ударов/минуту, и  $135,50 \pm 3,00$  ударов/минуту), тахипноэ (частота дыхательных движений -  $39,10 \pm 1,40$  дыхательных движений /минуту и  $40,70 \pm 1,90$  дыхательных движений /минуту, и  $38,50 \pm 2,00$  дыхательных движений /минуту), субфебрильной лихорадки (температура тела -  $39,50 \pm 0,20^{\circ}$  С и  $39,30 \pm 0,40^{\circ}$  С, и  $39,80 \pm 0,30^{\circ}$ ), умеренной слабости организма, многократной рвоты, диареи, анорексии, прурита и сухости кожного покрова.

У собак, больных аллергической энтеропатией с признаками расстройств гепатобилиарной и гастроинтестинальной систем и явлениями мальсорбции, отмечалось расстройство всасывательной функции тонкого кишечника, что сопровождалось нарушением всасывания жиров (потери жира -  $6,01 \pm 0,52$  g / day и  $5,85 \pm 0,46$  g / day, и  $5,96 \pm 0,30$  g / day) и белков (потери белков за 2 дня до исследования -  $7,45 \pm 0,40$  g / day и  $7,30 \pm 0,67$  g / day, и  $7,41 \pm 0,50$  g / day; потери белков во время исследования -  $2,51 \pm 0,18$  g / day и  $2,58 \pm 0,21$  g / day, и  $2,46 \pm 0,10$  g / day) (Table 1, Table 2, Table 3). При этом всасывательная способность тощей кишки и дистального отдела тонкого кишечника у подопытных животных были в пределах референтных значений (экскреция Д-ксилозы через 2 часа -  $0,84 \pm 0,20$  g / l и  $0,79 \pm 0,15$  g / l, и  $0,80 \pm 0,16$  g / l; экскреция Д-ксилозы через 5 часов -  $1,48 \pm 0,14$  g / l и  $1,46 \pm 0,30$  g / l, и  $1,52 \pm 0,20$  g / l). При этом крайние элементы вариационного ряда всасывательной функции тонкого кишечника у собак по группам составляли: потери жира (maxX –  $6,53$  g / day и  $6,31$  g / day, и  $6,26$  g / day; minX –  $5,49$  g / day и  $5,39$  g / day, и  $5,66$  g / day), потери белков за 2 дня до исследования (maxX –  $7,85$  g / day и  $7,97$  g / day, и  $7,91$  g / day; minX –  $7,05$  g / day и  $6,63$  g / day, и  $6,91$  g / day), потери белков во время исследования (maxX –  $2,69$  g / day и  $2,79$  g / day, и  $2,56$  g / day; minX –  $2,33$  g / day и  $2,37$  g / day, и  $2,36$  g / day), экскреция Д-ксилозы через 2 часа (maxX –  $1,04$  g / l и  $0,94$  g / l, и  $0,96$  g / l; minX –  $0,64$  g / l и  $0,64$  g / l, и  $0,64$  g / l), экскреция Д-ксилозы через 5 часов (maxX –  $1,62$  g / l и  $1,76$  g / l, и  $1,72$  g / l; minX –  $1,34$  g / l и  $1,16$  g / l, и  $1,32$  g / l).

**Table 1.** Динамика показателей всасывательной функции тонкого кишечника при коррекции мальсорбции у собак опытной 1-й группы, больных аллергической энтеропатией с признаками расстройств гепатобилиарной и гастроинтестинальной систем

Показатели	Группа животных (n = 10)					
	До опыта			После опыта		
	X±Sx	maxX	minX	X±Sx	maxX	minX
Потери жира, g / day	$6,01 \pm 0,52$	6,53	5,49	$3,96 \pm 0,31^{**}$	4,27	3,65
Потери белков за 2 дня до исследования, g / day	$7,45 \pm 0,40$	7,85	7,05	$4,48 \pm 0,37^{***}$	4,85	4,11
Потери белков во время исследования, g / day	$2,51 \pm 0,18$	2,69	2,33	$1,65 \pm 0,15^{**}$	1,80	1,50
Экскреция Д-ксилозы через 2 часа, g / l	$0,84 \pm 0,20$	1,04	0,64	$0,77 \pm 0,12$	0,89	0,65
Экскреция Д-ксилозы через 5 часов, g / l	$1,48 \pm 0,14$	1,62	1,34	$1,30 \pm 0,10$	1,40	1,20

Примечание: \* P < 0,05; \*\* P < 0,01; \*\*\* P < 0,001 в сравнении с показателем до опыта

**Table 2.** Динамика показателей всасывательной функции тонкого кишечника при коррекции мальсорбции у собак опытной 2-й группы, больных аллергической энтеропатией с признаками расстройств гепатобилиарной и гастроинтестинальной систем

Показатели	Группа животных (n = 10)					
	До опыта			После опыта		
	X±Sx	maxX	minX	X±Sx	maxX	minX
Потери жира, g / day	$5,85 \pm 0,46$	6,31	5,39	$4,10 \pm 0,35^{*}$	4,45	3,75
Потери белков за 2 дня до исследования, g / day	$7,30 \pm 0,67$	7,97	6,63	$4,69 \pm 0,42^{**}$	5,11	4,27
Потери белков во время исследования, g / day	$2,58 \pm 0,21$	2,79	2,37	$1,81 \pm 0,10^{**}$	1,91	1,71
Экскреция Д-ксилозы через 2 часа, g / l	$0,79 \pm 0,15$	0,94	0,64	$0,76 \pm 0,17$	0,93	0,59
Экскреция Д-ксилозы через 5 часов, g / l	$1,46 \pm 0,30$	1,76	1,16	$1,38 \pm 0,19$	1,57	1,19

Примечание: \* P < 0,05; \*\* P < 0,01; \*\*\* P < 0,001 в сравнении с показателем до опыта

**Table 3.** Динамика показателей всасывательной функции тонкого кишечника при коррекции мальсорбции у собак контрольной группы, больных аллергической энтеропатией с признаками расстройств гепатобилиарной и гастроинтестинальной систем

Показатели	Группа животных (n = 10)					
	До опыта			После опыта		
	X±Sx	maxX	minX	X±Sx	maxX	minX
Потери жира, g / day	$5,96 \pm 0,30$	6,26	5,66	$4,90 \pm 0,20^{*}$	5,10	4,70
Потери белков за 2 дня до исследования, g / day	$7,41 \pm 0,50$	7,91	6,91	$5,20 \pm 0,56^{*}$	5,76	4,64
Потери белков во время исследования, g / day	$2,46 \pm 0,10$	2,56	2,36	$2,12 \pm 0,14$	2,26	1,98

Экскреция Д-ксилозы через 2 часа, g / l	0,80±0,16	0,96	0,64	0,84±0,11	0,95	0,73
Экскреция Д-ксилозы через 5 часов, g / l	1,52±0,20	1,72	1,32	1,48±0,30	1,78	1,18

Примечание: \* P< 0,05; \*\* P< 0,01; \*\*\* P< 0,001 в сравнении с показателем до опыта

После коррекции мальсорбции и функциональных расстройств гепатобилиарной и гастроинтестинальной систем у собак всех групп отмечалась оптимизация процессов всасывания основных питательных субстратов в тонком отделе кишечника. При этом у собак отмечалось достоверное снижение показателя потерь жира с экскрементами до  $3,96 \pm 0,31$  g / day в опытной 1-й группе, до  $4,10 \pm 0,35$  g / day – опытной 2-й группе и до  $4,90 \pm 0,20$  g / day - в контрольной, при этом показатель опытной 1-й группы был ниже аналогичного показателя опытной 2-й группы на 3,41 %, а контрольной – на 19,18 % (Table 1, Table 2, Table 3). У животных опытной 1-й и опытной 2-й группы после опыта регистрировалась достоверная оптимизация процессов всасывания белка в тонком отделе кишечника, что сопровождалось снижением потерь белка (потери белков за 2 дня до исследования -  $4,48 \pm 0,37$  g / day и  $4,69 \pm 0,42$  g / day; потери белков во время исследования -  $1,65 \pm 0,15$  g / day и  $1,81 \pm 0,10$  g / day), тогда как в контрольной группе достоверно изменялся лишь уровень потерь белков за 2 дня до исследования ( $5,20 \pm 0,56$  g / day). Экстремальные элементы вариационного ряда всасывательной функции тонкого кишечника у собак по группам были представлены следующим образом: потери жира (maxX –  $4,27$  g / day и  $4,45$  g / day, и  $5,10$  g / day; minX –  $3,65$  g / day и  $3,75$  g / day, и  $4,70$  g / day), потери белков за 2 дня до исследования (maxX –  $4,85$  g / day и  $5,11$  g / day, и  $5,76$  g / day; minX –  $4,11$  g / day и  $4,27$  g / day, и  $4,64$  g / day), потери белков во время исследования (maxX –  $1,80$  g / day и  $1,91$  g / day, и  $2,26$  g / day; minX –  $1,50$  g / day и  $1,71$  g / day, и  $1,98$  g / day), экскреция Д-ксилозы через 2 часа (maxX –  $0,89$  g / l и  $0,93$  g / l, и  $0,95$  g / l; minX –  $0,65$  g / l и  $0,59$  g / l, и  $0,73$  g / l), экскреция Д-ксилозы через 5 часов (maxX –  $1,40$  g / l и  $1,57$  g / l, и  $1,78$  g / l; minX –  $1,20$  g / l и  $1,19$  g / l, и  $1,18$  g / l).

После опыта у подопытных собак отмечалось полное исчезновение признаков мальсорбции и функциональных расстройств гепатобилиарной и гастроинтестинальной систем, что сопровождалось восстановлением пищевого поведения и акта дефекации, при этом экскременты были плотной консистенции. Значения температуры тела ( $38,4 \pm 0,5^0$  С и  $38,6 \pm 0,4^0$  С, и  $38,7 \pm 0,8^0$  С), пульса ( $85,0 \pm 2,5$  ударов/минуту и  $86,5 \pm 2,2$  ударов/минуту, и  $88,2 \pm 2,0$  ударов/минуту) и дыхания ( $14,5 \pm 2,0$  дыхательных движений /минуту и  $15,5 \pm 2,5$  дыхательных движений /минуту, и  $15,8 \pm 2,2$  дыхательных движений /минуту) у всех животных были в пределах референсных значений для данного вида животных. У собак опытной 1-й группы постепенное ослабление гастроинтестинального синдрома и явлений мальсорбции, а также восстановление трофологического статуса наблюдалось на 5-й день коррекции, а выздоровление отмечалось на 15-е сутки лечения, тогда как в опытной 2-й группе улучшение состояния регистрировалось на 7-е сутки, а полное выздоровление наступало только на 18-е сутки, а в контрольной группе оптимизация клинического статуса была выявлена на 12-е сутки, а полное выздоровление - только на 21-е сутки.

## 4. Discussion

Развитие мальсорбции у собак, больных аллергической энтеропатией с признаками функциональных расстройств гепатобилиарной и гастроинтестинальной систем, сопровождалось признаками тахикардии, тахипноэ, субфебрильной лихорадки, умеренной слабости организма, расстройства пищевого поведения и акта дефекации, прурита и сухости кожного покрова.

После опыта регистрировалась полное исчезновение признаков мальсорбции и функциональных расстройств гепатобилиарной и гастроинтестинальной систем, что проявлялось оптимизацией процессов всасывания основных питательных веществ в тонком кишечнике, и характеризовалось снижением показателя потерь жира и белка с экскрементами вследствие стабилизации функционального состояния желудочно-кишечного тракта за счет этеросорбционного, гепато- и гастропротективного влияния компонентов трехступенчатого функционального комплекса биологически активных добавок на основе пребиотических и пробиотических компонентов «GI-HB-3.1», разработанного сотрудниками кафедры терапии и пропедевтики «Донской государственной аграрный университет».

## 5. Conclusion

Дополнительная нутритивная поддержка с применением трехступенчатого функционального комплекса биологически активных добавок на основе пребиотических и пробиотических компонентов «GI-HB-3.1» в составе комплексной схемы коррекции мальсорбции у собак, больных аллергической энтеропатией с признаками расстройств гепатобилиарной и гастроинтестинальной систем, способствовала восстановлению процессов всасывания основных питательных веществ в тонком кишечнике у животных опытной 1-й группы. Так применение 1 фазы «энтеросорбции» трехступенчатого функционального комплекса «GI-HB-3.1» способствовало устранению признаков диареи и выведению аллергенов из желудочно-кишечного тракта, что проявлялось разрешением воспалительного процесса в желудочно-кишечном тракте, а также исчезновением

манифестации гастроинтестинального синдрома за счет сочетанного влияния 1 и 2 фаз, что способствовало оптимизации функциональной активности гепатобилиарной системы и кишечника. Компоненты третьей фазы «колонизации и коррекции мальнутриции» трехступенчатого функционального комплекса «GI-НВ-3.1» на фоне этиотропной терапии способствовали ограничению процессов брожения и гниения, снижению клинической манифестации гастроинтестинального синдрома и восстановлению трофологического статуса животных за счет нормализации процессов всасывания в тонком кишечнике.

Таким образом, при коррекции мальсорбции у собак, больных аллергической энтеропатии с признаками функциональных расстройств гепатобилиарной и гастроинтестинальной систем, должна иметь мультимодальный подход, и опираться на степень вовлечения в патологический процесс печени и желудочно-кишечного тракта с учетом характера реализации процессов всасывания в тонком кишечнике.

## References

1. Andrei Kelliton Fabretti, Raquel Carolina Simões Siqueira, Higo Forlan Amaral et al., J.Semina:Ciencias Agrarias, **42**, pp. 3273–3288 (2021) doi: 10.5433/1679-0359.2021v42n6p3273
  2. Daniel L. Chan, J. Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice, **50**, pp. 1411 -1422 (2020) doi: 10.1016/j.cvsm.2020.07.006
  3. L. Gaylord, R. Remillard, K. Saker, J. Journal of Small Animal Practice, **59**, pp. 696-703 (2018) doi: 10.1111/jsap.12913
  4. Aarti Kathrani, Fernando Sánchez-Vizcaíno, Edward J. Hall, J. of Veterinary Internal Medicine, **33**, pp. 536-543 (2019) doi: 10.1111/jvim.15448
  5. Michela De Lucia, J. Veterinaria, **31**, pp. 135-142 (2017)
  6. Siarra Tiffany, Jacqueline M. Parr, James Templeman et al., J. Canadian Veterinary Journal, **60**, pp. 268-247 (2019)
  7. Caroline Fredrich Dourado Pinto, Bianca Brum de Oliveira, Marcelino Bortolo et al., J. PLoS ONE, **17**, pp. e0271932 (2022) doi: 10.1371/journal.pone.0271932
  8. M.K. Tolbert, M. Murphy, L. Gaylord et al., J. Journal of Small Animal Practice, **63**, pp. 432-434 (2022) doi: 10.1111/jsap.13471
  9. Bhagavathi Sundaram Sivamaruthi, Periyana Kesika, Chaiyavat Chaiyasut, J. Applied Sciences (Switzerland), **11**, pp. 11384 (2021) doi: 10.3390/app112311384
  10. Aarti Kathrani, J. Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice, **51**, pp. 123 -136 (2021) doi: 10.1016/j.cvsm.2020.09.005
  11. Jon Hardy, Isuru Gajanayake, J. In Practice, **44**, pp. 196-203 (2022) doi: 10.1002/inpr.197
  12. Adam J. Biourge, Jacques Fontaine, Margreet W. Vroom, J. Journal of the American Veterinary Medical Association, **253**, pp. 570-578 (2018) doi: 10.2460/javma.253.5.570
- doi:
13. Alena Michál'ová, Martina Takáčová, , Martina Karasová et al., J. Animals, **12**, pp. 1832 (2022) doi: 10.3390/ani12141832
  14. Susan M. Wernimont, Jennifer Radosevich, Matthew I. Jackson et al., J. Frontiers in Microbiology, **1125**, pp. 1266 (2020) doi: 10.3389/fmicb.2020.01266
  15. Michelle G. Rooks, Wendy S. Garrett, J. Nature Reviews Immunology, **16**, pp. 341-452 (2016) doi: 10.1038/nri.2016.42

Татьяна Михайловна Ушакова

8 (928) 605-58-73

[tanja\\_0802@mail.ru](mailto:tanja_0802@mail.ru)

Донской государственный аграрный университет

Заведующий кафедрой «Терапии и пропедевтики»

Татьяна Николаевна Бабкина

8 (908) 507- 94- 86

[babkina.55@list.ru](mailto:babkina.55@list.ru)

Донской государственный аграрный университет

Доцент кафедры «Терапии и пропедевтики»

Виктория Владимировна Федорова

8 (938) -122 - 59 - 97

[korotkihbio@mail.ru](mailto:korotkihbio@mail.ru)

Донской государственный аграрный университет

Профессор кафедры «Биологии, морфологии и вирусологии»

Татьяна Николаевна Дерезина

8 (903) 435-12-37

[derezinasovet@mail.ru](mailto:derezinasovet@mail.ru)

Донской государственный технический университет

Заведующий кафедрой «Биологии и общей патологии»