

<https://doi.org/10.34883/PI.2025.28.5.001>



Адаменко Е.И.

Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

## Пробиотики и ферменты неживотного происхождения в лечении функциональных заболеваний кишечника и антибиотик-ассоциированной диареи\*

**Конфликт интересов:** не заявлен.

Подана: 02.09.2025

Принята: 06.10.2025

Контакты: eiadamenko@mail.ru

### Резюме

В статье представлены современные данные о патогенезе функциональных заболеваний желудочно-кишечного тракта и антибиотик-ассоциированной диареи, ключевым звеном является дисбиоз кишечной микробиоты. Подчеркивается взаимосвязь между нарушением микробного пейзажа, процессами пищеварения и моторной функцией кишечника. На основании анализа данных доказательной медицины обосновывается терапевтическая стратегия, сочетающая одновременную коррекцию микробиоты с помощью пробиотиков и компенсацию внешнесекреторной недостаточности поджелудочной железы пищеварительными ферментами неживотного происхождения. Рассматриваются преимущества комбинированной биологически активной добавки к пище Пробакто Энзим, включающей штаммы *Lactobacillus* и комплекс ферментов неживотного происхождения, с точки зрения эффективности, профиля безопасности и целесообразности применения в клинической практике.

**Ключевые слова:** дисбиоз, функциональные заболевания ЖКТ, антибиотик-ассоциированная диарея, микробиота, пробиотики, лактобактерии, ферменты неживотного происхождения, лечение

\* На правах рекламы

Adamenka A.  
Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

## Probiotics and Non-Animal Enzymes in the Management of Functional Bowel Diseases and Antibiotic-Associated Diarrhea

**Conflict of interest:** nothing to declare.

Submitted: 02.09.2025

Accepted: 06.10.2025

Contacts: eiadamenko@mail.ru

### Abstract

---

The article presents current data on the pathogenesis of functional gastrointestinal disorders and antibiotic-associated diarrhea, and dysbiosis of the intestinal microbiota as their key component. The interrelation between the violation of the microbial landscape, digestive processes and intestinal motor function is emphasized. Based on the analysis of evidence-based medicine data, a therapeutic strategy is substantiated that combines simultaneous correction of the microbiota with high-dose probiotics and compensation for pancreatic excretory insufficiency with non-animal digestive enzymes. The advantages of a combined dietary supplement Probalcto Enzyme, including *Lactobacillus* strains and a complex of non-animal enzymes, are considered in terms of efficacy, safety profile and expediency of use in clinical practice.

**Keywords:** dysbiosis, functional gastrointestinal disorders, antibiotic-associated diarrhea, microbiota, probiotics, lactobacillus, non-animal digestive enzymes, treatment

---

Кишечная микробиота, представляющая собой сложный симбиотический комплекс микроорганизмов, является неотъемлемым компонентом системы пищеварения и ключевым фактором поддержания гомеостаза макроорганизма. Нарушение ее качественного и количественного состава – дисбиоз – лежит в основе множества патологических состояний, среди которых ведущее место занимают функциональные заболевания желудочно-кишечного тракта (ФЗ ЖКТ), из них в первую очередь синдром раздраженного кишечника (СРК), и антибиотик-ассоциированная диарея (ААД) [1]. Распространенность ФЗ ЖКТ достигает 20–25% в популяции, а риск развития ААД на фоне антибиотикотерапии оценивается в 5–35% в зависимости от класса антимикробного препарата [2]. Традиционные подходы к терапии этих заболеваний часто носят симптоматический характер. Однако современная гастроэнтерология диктует необходимость воздействия на патогенетические факторы развития заболеваний, центральным из которых является дисбиоз кишечника, приводящий к нарушению ферментативных процессов, брожению, газообразованию, хроническому субклиническому воспалению и моторным расстройствам. В данном контексте обоснованным представляется сочетанное применение пробиотиков для восстановления микробного баланса и ферментных препаратов для обеспечения адекватного

переваривания нутриентов. Особый интерес представляет комбинация высокодозовых пробиотиков и энзимов неживотного происхождения, как это реализовано в биологически активной добавке к пище (БАД) Пробакто Энзим.

### **Дисбиоз кишечника как патогенетическая основа функциональных заболеваний желудочно-кишечного тракта и антибиотик-ассоциированной диареи**

Нормальная микробиота кишечника человека представляет собой динамическую и сложную экосистему, насчитывающую более  $10^{14}$  микроорганизмов, чей совокупный геном (микробиом) значительно превосходит геном человека [3]. Доминирующими таксономическими группами (филами) у здорового человека являются Bacteroidetes и Firmicutes, менее представлены Actinobacteria (включая бифидобактерии), Proteobacteria, Verrucomicrobia и Fusobacteria [4]. Микробиота также включает в себя огромное количество вирусов, простейших, архей и грибов. Хотя каждый человек обладает уникальной микробиотой (микробиологический отпечаток пальца), численность и распределение между бактериальными филотипами одинаковы среди здоровых людей [5]. Это сообщество не является статичным; его состав варьирует в зависимости от отдела ЖКТ (наиболее густо заселена толстая кишка) и находится под влиянием питания человека, его возраста, генетических особенностей и факторов окружающей среды. Нормальная микробиота в нашем организме выполняет ряд критически важных функций:

- **метаболическая и трофическая.** Микробиота ферментирует неперевариваемые пищевые волокна и крахмал с образованием короткоцепочечных жирных кислот (КЦЖК – ацетат, пропионат, бутират), которые служат основным источником энергии для колоноцитов, регулируют pH просвета кишки, подавляют рост патогенов и оказывают системное противовоспалительное действие [6]. Микробиота участвует в синтезе витаминов группы К и В;
- **защитная (барьерная).** Здоровая микробиота конкурирует с патогенными и условно-патогенными микроорганизмами за рецепторы адгезии и нутриенты, продуцирует бактериоцины и другие антимикробные пептиды, создающие неблагоприятную среду для патогенных конкурентов [7];
- **иммуномодулирующая.** Микробиота стимулирует развитие и поддержание баланса системного и мукозального иммунитета. Она взаимодействует с Toll-подобными рецепторами (TLR) и другими паттерн-распознающими рецепторами иммунокомпетентных клеток, модулируя выработку цитокинов и поддерживая уровень контролируемого физиологического воспаления [8].

Состояние оптимального качественного и количественного состава микробиоты, обеспечивающее сохранение здоровья макроорганизма, обозначается термином «эубиоз». Нарушение этого баланса – дисбиоз – является ключевым патогенетическим звеном в развитии ФЗ ЖКТ и ААД.

Антибиотикотерапия, несмотря на необходимость применения в разных клинических ситуациях, остается одним из наиболее агрессивных факторов, нарушающих экосистему кишечника. Антибиотики широкого спектра действия подавляют не только патогенные, но и симбиотические штаммы бактерий, что приводит к снижению микробного разнообразия, избыточному росту условно-патогенных микроорганизмов (например, *Clostridium difficile*, *Klebsiella* spp., *Candida* spp. и др.) и развитию ААД [9]. При ФЗ ЖКТ, в частности при синдроме раздраженного кишечника,

дисбиоз не всегда является следствием внешнего воздействия, но часто выступает первичным триггером. Измененный состав микробиоты приводит к нарушению метаболизма желчных кислот, ферментации углеводов с избыточным газообразованием, выработке бактериальных метаболитов, влияющих на моторику и висцеральную чувствительность, а также к субклиническому воспалению слизистой оболочки [10]. Таким образом, коррекция дисбиоза является первостепенной задачей в комплексном лечении данных состояний.

### **Состав и доказательная база пробиотического компонента Пробакто Энзим**

Основой пробиотического компонента Пробакто Энзим являются лиофилизированные бактерии рода *Lactobacillus*, а именно штаммы *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus rhamnosus* и *Lactobacillus casei*. Выбор именно этих штаммов не случаен и подкреплен надежной доказательной базой.

*Lactobacillus rhamnosus* – один из наиболее изученных пробиотических штаммов в мире. Многочисленные рандомизированные контролируемые исследования (РКИ) и метаанализы подтвердили его эффективность в профилактике и лечении ААД у взрослых и детей. Показано, что его назначение снижает риск развития диареи на 60–70% по сравнению с плацебо [11]. Штамм демонстрирует высокую адгезию к кишечному эпителию, способность к конкурентному ингибированию патогенов и модуляции иммунного ответа.

*Lactobacillus acidophilus* и *Lactobacillus casei* также обладают выраженной антагонистической активностью в отношении широкого спектра условно-патогенных и патогенных бактерий, способствуют нормализации pH кишечной среды за счет продукции молочной кислоты и синтезируют бактериоцины – природные антимикробные вещества, что позволяет большому количеству бактерий успешно преодолевать кислотный барьер желудка, достигать кишечника в жизнеспособном состоянии и далее успешно конкурировать с патогенной микрофлорой. Кроме того, штаммы демонстрируют высокую способность адгезии к кишечному эпителию, что является критически важным для временной колонизации, конкурентного исключения патогенов и оказания пролонгированного положительного эффекта [1, 12].

Эффективность пробиотика напрямую зависит от того, достаточное ли количество жизнеспособных клеток достигает места действия – толстой кишки. Низкие дозы (менее  $1 \times 10^9$  КОЕ/доза) часто оказываются неэффективными из-за потерь при пассаже через агрессивную среду желудка и двенадцатиперстного кишечника. Пробакто Энзим содержит высокую, клинически обоснованную дозу пробиотических микроорганизмов ( $8 \times 10^9$  КОЕ на капсулу), что обеспечивает колонизационную резистентность и получение желаемого клинического эффекта [13]. Вторым ключевым фактором, определяющим эффективность любого перорального пробиотика, является его выживаемость при прохождении через желудок с его высокой кислотностью. Желудочный сок способен инактивировать до 90% и более микроорганизмов в обычных капсулах или порошках [14]. Пробакто Энзим заключен в кишечнорастворимую (кислотоустойчивую, DR – Delayed Release) капсулу. Такая капсула изготовлена из специального полимерного покрытия, которое устойчиво к действию соляной кислоты желудка и растворяется только при pH >5,5–6,0, то есть в двенадцатиперстной кишке (ДПК) и далее по ходу кишечника. Это гарантирует, что вся высокая доза пробиотических бактерий будет доставлена в целевой отдел кишечника

в жизнеспособном состоянии, что многократно повышает биодоступность и эффективность препарата.

### **Нарушение пищеварения как неотъемлемый спутник функциональных заболеваний желудочно-кишечного тракта и антибиотик-ассоциированной диареи и его коррекция**

Дисбиоз закономерно приводит к нарушению процессов переваривания и всасывания. Снижение количества симбиотических бактерий, участвующих в ферментации, приводит к накоплению непереваренных углеводов, которые осмотически удерживают воду в просвете кишки (осмотическая диарея) и служат субстратом для условно-патогенной флоры. Последняя в свою очередь продуцирует газообразные продукты брожения (водород, метан), вызывая метеоризм, вздутие, боль и нарушение моторики [15].

Кроме того, на фоне воспаления и изменения pH среды может страдать и собственная ферментативная функция кишечника, а также нарушаться эмульгирование жиров. Это усугубляет мальдигестию и создает порочный круг: непереваренные пищевые частицы поддерживают дисбиоз, а дисбиоз усугубляет нарушения пищеварения.

Традиционно для коррекции нарушений пищеварения в клинической практике применяются препараты панкреатина животного происхождения. Однако они имеют ряд ограничений для использования:

- активация в желудке – частичная активация пепсином и соляной кислотой в желудке приводит к инактивации ферментов;
- недостаточный спектр действия. Содержат преимущественно липазу, амилазу и протеазы, но не содержат ферментов для расщепления клетчатки (целлюлаза, гемицеллюлаза), лактозы (лактаза) и других сложных сахаров, которые как раз и являются основной причиной брожения и газообразования при дисбиозе. По оценкам, 75% людей во всем мире испытывают гиполактазию или некоторое снижение активности лактазы, особенно во взрослом возрасте [16]. Типичными симптомами, связанными с непереносимостью лактозы, являются диарея, вздутие живота и повышенное газообразование, которые могут быть облегчены при добавлении пищеварительных ферментов [17]. Кроме молочных продуктов, лактоза содержится почти всегда во многих готовых и промышленно обработанных, консервированных, замороженных продуктах [18];
- потенциальный риск – теоретическая возможность передачи зоонозных инфекций (при несоблюдении контроля качества).

Энзимы неживотного (микробного или грибкового) происхождения, некоторые из которых входят в состав Пробакто Энзим (см. таблицу), такие как амилаза, протеаза, липаза, лактаза, целлюлаза и др., лишены этих недостатков. Их достоинства и возможности хорошо изучены и описаны в многочисленных литературных публикациях [17, 19–21].

Преимущества ферментов неживотного происхождения:

- относительно стабильны при нагревании, кислотоустойчивы и активны в широком диапазоне pH (от 2 до 10). Это имеет значение, поскольку большинство ферментов дезактивируются в желудочной кислоте или в закисленной среде кишечника при дисбиозе. Большинство ферментов, полученных из животных

**Состав Пробакто Энзим**  
**Composition of Probackto Enzyme**

Активные ингредиенты	Количество на 1 капсулу
Папаин 48 000 NF	5.000 мг
Амилаза 40 000 NF	10.000 мг
Липаза 105 000 LU/г	6.000 мг
Бромелайн 1200 GDU	5.000 мг
Лактаза 10 000 OPNG/г	100.000 мг
Альфа-галактозидаза 10 000 ед/г	15.000 мг
Лактобактерии (содержат 8 миллиардов ( $8 \times 10^9$ )): – <i>L. acidophilus</i> – <i>L. casei</i> – <i>L. rhamnosus</i>	14.000 мг

источников, должны иметь энтеросолюбильное покрытие для защиты от соляной кислоты желудка. Ферменты неживотного происхождения максимально активны в температурном диапазоне 35,0–40,56 °С, в том числе при температуре тела;

- эффективны при дефиците желчных кислот. Для обеспечения липолиза животной липазой, активации фермента и эмульгации жиров необходимо присутствие желчных кислот. Поэтому ферменты животного происхождения могут быть недостаточно эффективны при дефиците желчных кислот в ДПК. Существенное преимущество липазы неживотного происхождения – отсутствие необходимости ее активации желчными кислотами. Исследователи сообщают, что липаза неживотного происхождения показала многообещающую активность, аналогичную ферментам из свиной и бычьей поджелудочной железы [17, 22];
- более разнообразны, содержат не только протеазы, амилазу и липазу, но также могут включать в себя множество других ферментов, таких как тилактаза, целлюлаза, лактаза и др. Наличие таких ферментов, как целлюлаза и гемицеллюлаза, позволяет расщеплять растительную клетчатку до легкоусвояемых компонентов, лишая условно-патогенную флору субстрата для брожения. Лактаза способствует перевариванию молочного сахара у пациентов с вторичной лактазной недостаточностью. Бромелайн используется для улучшения переваривания белка, имеет широкий диапазон pH, в котором он может оставаться эффективным (4,5–9,8), обеспечивая протеолитическую активность в желудке и тонкой кишке [22]. Папаин представляет собой комплекс из нескольких ферментов, которые обладают протеолитической, амилолитической и слабой липолитической активностью [23, 24];
- непатогенны и безопасны. Современные технологии фильтрации позволяют ферментам неживотного происхождения быть эффективными и безопасными для человека. Их переносимость хорошая. Зарегистрированы единичные случаи аллергических реакций на *Aspergillus* spp. или ананас. В случае передозировки может возникнуть диарея [17];
- при их использовании отсутствует подавление собственной секреции поджелудочной железы;
- могут использоваться у пациентов с гиперчувствительностью к панкреатину (наблюдается у 5% пациентов с хроническим панкреатитом);
- подходят для вегетарианской диеты.

### **Синергизм действия пробиотиков и энзимов**

Назначение только пробиотика может быть недостаточно эффективным на фоне выраженной мальдигестии, так как непереваренные остатки пищи будут продолжать поддерживать рост нежелательных микроорганизмов. Назначение только ферментов устраним симптомы мальдигестии, но не повлияет на первопричину – дисбиоз.

Сочетанное применение пробиотиков и энзимов неживотного происхождения демонстрирует явный синергический эффект. Ферменты обеспечивают адекватное переваривание пищи, уменьшая нагрузку на кишечник и лишая условно-патогенные бактерии питательной среды. Это создает «чистую» площадку для последующей колонизации пробиотическими штаммами. Кроме того, нормализация pH и уменьшение процессов гниения и брожения улучшают условия для приживания вводимых лакто- и бифидобактерий. В свою очередь пробиотики, нормализуя микробный баланс и работу кишечника, способствуют восстановлению собственной ферментативной активности слизистой оболочки кишечника [25].

### **Пробакто Энзим: его преимущества в использовании и профиль безопасности**

Продукт Пробакто Энзим производства компании Lamyra LLP, Великобритания, состоит из комплекса ферментов неживотного происхождения (амилаза, липаза, лактаза, папаин, бромелайн, альфа-галактозидаза) и 3 штаммов лактобактерий: *L. acidophilus*, *L. casei*, *L. rhamnosus* (см. таблицу). Входящие в состав Пробакто Энзим пищеварительные ферменты неживотного происхождения амилаза, липаза и протеолитические ферменты папаин и бромелайн способствуют расщеплению жиров, белков и углеводов, поступающих с пищей; лактаза способствует гидролизу лактозы, что имеет существенное значение при непереносимости молочных продуктов, альфа-галактозидаза помогает перевариванию сложных углеводов, уменьшает проявления вздутия и метеоризма.

Лактобактерии в составе Пробакто Энзим помещены в специально разработанные кишечнорастворимые капсулы – DR-капсулы – для защиты от воздействия соляной кислоты желудка, что гарантирует их доставку живыми в кишечник и обеспечивает высокую эффективность.

Пробакто Энзим применяют в качестве вспомогательного средства для поддержания микрофлоры ЖКТ и улучшения функционального состояния кишечника при диарее, запорах, вздутии живота, вызванных дисбалансом кишечной микрофлоры в сочетании с недостаточностью ферментов, а также с целью улучшения пищеварения при недостаточности ферментов при различных заболеваниях ЖКТ, при нарушении переваривания газообразующих продуктов, у пожилых людей в связи с обусловленной возрастом недостаточностью ферментов и нарушением пищеварения, при непереносимости молочных продуктов и других заболеваниях, сопровождающихся ферментативной недостаточностью [18].

Назначается Пробакто Энзим взрослым и детям после 6 лет по 1 капсуле 2–3 раза в сутки во время или после приема пищи. Длительность приема определяется индивидуально. Состав Пробакто Энзим позволяет принимать его одновременно с антибиотиками и другими лекарственными средствами с первого дня лечения. Противопоказанием к применению является только индивидуальная непереносимость компонентов, входящих в его состав.

Комбинация, представленная в Пробакто Энзим, является логичной и физиологически обоснованной. Что касается безопасности, то оба компонента (и пробиотические штаммы *Lactobacillus*, и ферменты неживотного происхождения) характеризуются высоким профилем безопасности. *Lactobacillus* spp. являются облигатными обитателями здорового кишечника человека, а ферменты неживотного происхождения не всасываются в системный кровоток и действуют только в просвете ЖКТ. Данная комбинация хорошо переносится и может применяться у широкого круга пациентов, включая лиц с лактазной недостаточностью и диетическими ограничениями.

Таким образом, Пробакто Энзим обладает следующими преимуществами при использовании:

- сочетанное назначение пробиотиков и ферментов патогенетически обосновано при ФЗ ЖКТ и ААД, так как позволяет одновременно воздействовать на дисбиоз и нарушение пищеварения;
- использование высоких доз специфических штаммов лактобактерий (*L. rhamnosus*, *L. acidophilus*, *L. casei*) с доказанной эффективностью и в форме DR-капсул обеспечивает их максимальную выживаемость и адгезию;
- ферменты неживотного происхождения имеют явные преимущества перед панкреатином: устойчивость к кислой среде, более широкий спектр действия (включая расщепление клетчатки и лактозы) и более высокий профиль безопасности;
- комбинация компонентов в Пробакто Энзим демонстрирует синергический эффект: ферменты подготавливают почву для эффективной колонизации пробиотиками, а пробиотики в свою очередь способствуют восстановлению нормального пищеварения.

Пробакто Энзим представляет собой эффективный и безопасный инструмент в арсенале врача-гастроэнтеролога, терапевта и врача общей практики для патогенетического лечения заболеваний, ассоциированных с дисбиозом и нарушением пищеварения.

## ■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ФЗ ЖКТ и ААД представляют собой сложную медико-социальную проблему, в патогенезе которой центральная роль отводится дисбиозу кишечной микробиоты и сопутствующей мальдигестии. Современный подход к терапии требует комплексного воздействия на оба этих звена. Комбинированный продукт Пробакто Энзим является перспективным решением, объединяющим в себе преимущества высокодозного клинически изученного пробиотика на основе лактобактерий в кислотоустойчивой капсуле и комплекса ферментов неживотного происхождения с расширенным спектром действия.

---

## ■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Thursby E., Juge N. Introduction to the human gut microbiota. *Biochem J.* 2017;474(11):1823–1836. doi: 10.1042/BCJ20160510
2. Ford A.C., Sperber A.D., Corsetti M., et al. Irritable bowel syndrome. *Lancet.* 2020;396(10263):1675–1688. doi: 10.1016/S0140-6736(20)31548-8. Epub 2020 Oct 10.
3. Sender R., Fuchs S., Milo R. Revised Estimates for the Number of Human and Bacteria Cells in the Body. *PLoS Biol.* 2016;14(8):e1002533. doi: 10.1371/journal.pbio.1002533
4. Human Microbiome Project Consortium. Structure, function and diversity of the healthy human microbiome. *Nature.* 2012;486(7402):207–14. doi: 10.1038/nature11234

5. Eckburg PB, Bik E.M., Bernstein C.N., et al. Diversity of the human intestinal microbial flora. *Science*. 2005;308(5728):1635–8. doi: 10.1126/science.1110591. Epub 2005 Apr 14.
6. Rios-Covián D, Ruas-Madiedo P, Margolles A, et al. Intestinal Short Chain Fatty Acids and their Link with Diet and Human Health. *Front Microbiol*. 2016;7:185. doi: 10.3389/fmicb.2016.00185
7. Durack J, Lynch S.V. The gut microbiome: Relationships with disease and opportunities for therapy. *J Exp Med*. 2019;216(1):20–40. doi: 10.1084/jem.20180448. Epub 2018 Oct 15.
8. Belkaid Y, Hand T.W. Role of the microbiota in immunity and inflammation. *Cell*. 2014;157(1):121–41. doi: 10.1016/j.cell.2014.03.011
9. McFarland L.V. Antibiotic-associated diarrhea: epidemiology, trends and treatment. *Future Microbiol*. 2008;3(5):563–78. doi: 10.2217/17460913.3.5.563
10. Simrén M, Barbara G, Flint H.J., et al. Rome Foundation Committee. Intestinal microbiota in functional bowel disorders: a Rome foundation report. *Gut*. 2013;62(1):159–76. doi: 10.1136/gutjnl-2012-302167. Epub 2012 Jun 22.
11. Szajewska H, Canani R.B., Guarino A, et al. ESPGHAN Working Group for Probiotics/Prebiotics. Probiotics for the Prevention of Antibiotic-Associated Diarrhea in Children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2016;62(3):495–506. doi: 10.1097/MPG.0000000000001081
12. Sanders M.E., Merenstein D.J., Reid G, et al. Probiotics and prebiotics in intestinal health and disease: from biology to the clinic. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2019;16(10):642. doi: 10.1038/s41575-019-0199-6
13. Kolaček S, Hojsak I, Berni Canani R, et al. ESPGHAN Working Group for Probiotics and Prebiotics. Commercial Probiotic Products: A Call for Improved Quality Control. A Position Paper by the ESPGHAN Working Group for Probiotics and Prebiotics. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2017;65(1):117–124. doi: 10.1097/MPG.0000000000001603
14. Mater D.D., Langella P, Corthier G, et al. A probiotic Lactobacillus strain can acquire vancomycin resistance during digestive transit in mice. *J Mol Microbiol Biotechnol*. 2008;14(1–3):123–7. doi: 10.1159/000106091
15. Pimentel M, Saad R.J., Long M.D., Rao S.S.C. ACG Clinical Guideline: Small Intestinal Bacterial Overgrowth. *Am J Gastroenterol*. 2020;115(2):165–178. doi: 10.14309/ajg.0000000000000501
16. Kanabar D, Randhawa M, Clayton P. Improvement of symptoms in infant colic following reduction of lactose load with lactase. *J Hum Nutr Diet*. 2001;14(5):359–63. doi: 10.1046/j.1365-277x.2001.00304.x. Erratum in: *J Hum Nutr Diet*. 2007;20(5):509.
17. Texas M. The role of enzyme supplementation in digestive disorders. *Altern Med Rev*. 2008;13(4):307–14.
18. Plotnikova E. The role of enzymes of non-animal origin in digestive disorders of various etiologies. *Attending physician*. 2019;1:56. (in Russian)
19. Adamenko E. The role of probiotics and enzymes of non-animal origin in the treatment of functional bowel diseases. *Medical news*. 2020;9(312):19–25. (in Russian)
20. Ichim T.E., Kesari S, Shafer K. Protection from chemotherapy- and antibiotic-mediated dysbiosis of the gut microbiota by a probiotic with digestive enzymes supplement. *Oncotarget*. 2018;9(56):30919–30935. doi: 10.18632/oncotarget.25778
21. Graham D.Y., Ketwaroo G.A., Money M.E., et al. Enzyme therapy for functional bowel disease-like post-prandial distress. *J Dig Dis*. 2018;19(11):650–656. doi: 10.1111/1751-2980.12655. Epub 2018 Sep 21.
22. Raskov H, Burcharth J, Pommergaard H.C., et al. Irritable bowel syndrome, the microbiota and the gut-brain axis. *Gut Microbes*. 2016;7(5):365–83. doi: 10.1080/19490976.2016.1218585. Epub 2016 Jul 29.
23. Billigmann P. The Role of Enzyme Supplementation in Digestive Disorders. *Fortschr Med*. 1995;113:43–48.
24. Tyler V.E., Brady L.R., Robbers J.E. *Pharmacognosy*. 8th ed. Philadelphia, PA: Lea & Febiger. 1981;290–291.
25. Ianiro G, Pecere S, Giorgio V, et al. Digestive Enzyme Supplementation in Gastrointestinal Diseases. *Curr Drug Metab*. 2016;17(2):187–93. doi: 10.2174/138920021702160114150137