

Пробиотические композиции на растительном сырье:

инновационная технология для поддержки и нутритивной коррекции дисбиоза и метаболических нарушений в рамках комплексной терапии

Производитель и разработчик: ООО «ПроБиоДукты» (Россия)

Статус: Функциональный пищевой продукт, концентрат для пробиотификации и постбиотификации повседневного рациона питания.

Не является лекарственным средством или БАД.

Оглавление

1. Резюме для практикующего врача.....	2
2. Введение: концепция пробиотификации/постбиотификации и уникальность ЗОЭ.....	3
3. Актуальность и обоснование подхода.....	4
4. Анализ недостатков существующих решений на рынке	4
5. Научно-производственная база и патентная защита	5
6. Уникальная технология многоэтапной глубокой ферментации	5
7. Состав и формы выпуска	6
Состав ЗОЭ Эликсир овсяный 03	7
Состав ЗОЭ Пропиони овсяный 02	7
Состав ЗОЭ Наринэ овсяный 01	8
8. Уникальные механизмы действия: принцип «от тарелки до толстого кишечника»	8
9. Клинически значимые эффекты и системное действие	9
10. Доказательная база эффективности	10
10.1. Влияние на желудочно-кишечный тракт (ЖКТ).....	10
10.2. Регенерация атрофических и пораженных участков слизистой оболочки желудка.....	12
10.3. Улучшение и поддержка муцинового слоя кишечника	13
10.4. Нормализация микробиоты (увеличение биоразнообразия, подавление патогенов).....	13
10.5. Помощь при воспалительных заболеваниях кишечника (ВЗК) – снижение воспаления, поддержка ремиссии	14
10.6. Помощь при функциональных нарушениях ЖКТ у младенцев и детей.....	14

10.7. Профилактика антибиотико-ассоциированной диареи (ААД) и угнетение <i>H. pylori</i>	15
10.8. Поддержка при синдроме раздраженного кишечника (СРК)	15
10.9. Метаболические эффекты: помощь при предиабете, сахарном диабете 2 типа, инсулинорезистентности	16
10.10. Регуляция аппетита и веса (стимуляция синтеза пептида YY, влияние на жировой обмен)	16
10.11. Детоксикация: связывание, расщепление и выведение токсинов	17
10.12. Антиоксидантная защита: нейтрализация АФК, хелатирование металлов.....	17
10.13. Иммуномодулирующие и системные эффекты	18
11. Стабильность, безопасность и практические характеристики	19
12. Практика применения в клинической работе	20
13. Итоговое резюме для медицинского сообщества.....	20
Приложение А: Список публикаций о ЗОЭ	21
Приложение Б: Полный список литературы.....	22

1. Резюме для практикующего врача

Пробиотические композиции ЗОЭ (ZOE) — это новый класс функциональных пищевых продуктов, представляющих собой **концентрированные ферментаты**, полученные по запатентованной технологии двухэтапной глубокой ферментации растительного сырья пробиотическими штаммами лакто- и(или) актинобактерий (патенты **RU2790676C1** [1], **EP4403044A1** [2]).

Ключевые отличия:

- **Не таблетка и не капсула**, а жидкий концентрат для добавления в готовую еду (5 мл на один прием пищи). Реализует концепцию **пробиотификации и постбиотификации** рациона питания.
- **Немедленное действие «от тарелки»:** накопленные бактериальные ферменты начинают работать сразу после добавления в еду, снижают гликемический индекс пищи и облегчают ее переваривание на всём протяжении ЖКТ [1, 3].
- **Состав «5 в 1»:** содержат активно ферментирующие пробиотические микроорганизмы (до 10¹¹ КОЕ/мл), пребиотики, постбиотики (КЦЖК, бактериоцины, витамины группы В, нейромедиаторы), пищеварительные ферменты и микроэлементы в биодоступной форме [1, 4, 5].
- **100% растительная гипоаллергенная основа:** без лактозы, глютена, сои, ГМО. Подходит для пациентов любого возраста (0+), включая веганов и лиц с пищевыми аллергиями [6].

Основные доказанные эффекты (подтверждены мета-анализами и исследованиями 2020–2025 гг.):

- **Гастроэнтерология:** нормализация всех 14 функций ЖКТ [7, 8], восстановление микробиоты [9, 10] и барьерной функции кишечника (за счёт КЦЖК, D-PLA, ILA) [11, 12, 13].
- **Эндокринология:** снижение постпрандиальной гликемии [14], улучшение инсулинорезистентности (НОМА-IR) [15] и регуляция аппетита через стимуляцию синтеза пептида YY [16].
- **Иммунология и неврология:** снижение негативного эффекта провоспалительных цитокинов (CRP, IL-6, TNF- α) [15, 17], синтез нейромедиаторов (ГАМК, серотонин) [18, 19], метаболическая поддержка через ось «микробиота-кишечник-мозг» [20].

ЗОЭ — готовый инструмент для интегративной нутритивной поддержки пациентов с широким спектром нарушений, от дисбиоза и СРК до широкого спектра метаболических нарушений и неврологических расстройств.

2. Концепция пробиотификации/постбиотификации повседневного рациона и уникальность ферментатов ЗОЭ

Пробиотические композиции **ЗОЭ (ZOE)** реализуют концепцию **пробиотификации и постбиотификации** повседневного пищевого рациона, через обогащение пищи (введение в блюдо) небольшого количества концентрированных ферментатов на растительной основе, которые **активно соучаствуют в полостном пищеварении**.

- **Пробиотификация** — обогащение пищи живыми, метаболически активными пробиотическими штаммами лактобактерий или/плюс актинобактерий (бифидобактерии и пропионовые бактерии).
- **Постбиотификация** — одновременное насыщение еды готовым комплексом свободных биомолекул микробного и растительного происхождения (ферментов, КЦЖК, витаминов, бактериоцинов, экзополисахаридов, свободных фенольных кислот, биоактивных пептидов и производных аминокислот).

Концентраты ЗОЭ представляет собой принципиально новую категорию продуктов, не являющихся ни традиционными пробиотиками, ни синбиотиками, ни постбиотиками в общепринятом смысле.

Согласно патентам **RU2790676C1** [1] и **EP4403044A1** [2], ЗОЭ — это жидкий **концентрированный ферментат**, полученный в результате **двухэтапной глубокой ферментации** растительного сырья (5–6 недель), который сочетает в себе **пять групп функциональных компонентов**, действующих синергично (подробнее в разделе 5). Мы возвращаем в рацион то, что было почти утеряно — эссенциальные компоненты традиционных ферментированных продуктов, но в современном, высокотехнологичном и безопасном формате.

3. Актуальность и обоснование подхода

Современная эпидемиологическая картина характеризуется ростом так называемых «болезней цивилизации»: воспалительных заболеваний кишечника (ВЗК), диабета 2 типа (составляющего 90–95% всех случаев диабета), ожирения и психоневрологических расстройств. Одним из ключевых патогенетических факторов, общим для всех этих заболеваний, является дисбаланс микробиоты кишечника [21, 22].

Нарушение баланса микробиоты индуцируется и усугубляется тремя основными факторами:

1. Дисбалансом в рационе питания (преобладание рафинированной пищи).
2. Воздействием неблагоприятных факторов среды обитания (антропогенное загрязнение, хронический дистресс).
3. **Историческим сокращением доли традиционных ферментированных продуктов в рационе питания** [23, 24].

С их участием формируется популяционный дефицит эссенциальных компонентов микробной ферментации — биомолекул, которые продуцируются полезной микрофлорой в процессе ферментации пищевых волокон и играют критическую роль в регуляции метаболизма, иммунитета и воспаления. Дефицит ферментированных продуктов в повседневном рационе является модифицируемым фактором риска, а их возвращение в рацион — актуальным **терапевтическим** и **профилактическим** направлением оздоровления населения [24].

4. Недостатки коррекции дисбиоза с помощью БАД и традиционных ферментированных продуктов питания

Попытки коррекции дисбиоза с помощью существующих средств имеют системные ограничения:

- **Пробиотики:** Необходимость индивидуального подбора препаратов, отложенный эффект, локальная зона действия (толстая кишка). Зачастую срабатывает как пассивная масса бактерий со свойствами сорбента [25].
- **Пребиотики:** оказывают селективную стимуляцию полезных резидентных бактерий, но могут усиливать газообразование и служить пищей для условно патогенной флоры [26].
- **Синбиотики:** Техническая сложность грамотного подбора комбинаций для разных групп населения [27].
- **Постбиотики:** не обладают активным модулирующим потенциалом, их действие статично [28].
- **Традиционные ферментированные продукты питания (кимчи, квашеная капуста, кефир):** имеют нестабильный микробный состав, содержат грубые пищевые волокна и ограниченный спектр биоактивных метаболитов [29, 30].

Пробиотические композиции 30Э согласно Marco et al., 2025 [24] соответствуют «идеальным» ферментированным продуктам:

- **Высокий и стабильный титр бактерий:** у композиций ЗОЭ он составляет $>5 \times 10^{10}$ КОЕ/мл через 6 месяцев складского хранения [6].
 - **Накопленные метаболиты (постбиотики):** у композиций ЗОЭ уникальное разнообразие КЦЖК, бактериоцинов, пептидов, обеспечивающих поливалентное действие [1, 4, 5, 11].
 - **Пониженное содержание натрия:** композиции ЗОЭ изготовлены с использованием специализированной соли с заменой трети NaCl на KCl, которая дополнительно обогащена магнием и йодом [31].
 - **Выраженная антимикробная активность:** у композиций ЗОЭ подтверждена независимым исследованием [32].
-

5. Научно-производственная база и патентная защита

ООО «ПроБиоДукты» обладает собственным производством в Ленинградской области и имеет профильный Департамент научно-исследовательских работ (биологи, микробиологи, врачи, нутрициологи).

Технология и продукт защищены международным портфелем патентов:

- РФ № **RU2790676C1** [1]
- Евразийский № **EA048767**
- Европейская заявка **EP4403044A1** [2]
- Китайская заявка **CN118475256**

Уникальность технологии и состава ЗОЭ подтверждена не только патентом, но и независимыми обзором, рассматривающим ферментированный гидролизат овса как новую категорию функциональных продуктов, к которой относится и ZOE [Djorgbenoo R. et al., 2023] [33].

Продукция имеет декларации соответствия ЕАЭС и отмечена профессиональными наградами (Green Awards 2024/2025 — лучший функциональный продукт питания для здоровья кишечника, золотая медаль «Инновационный продукт»).

6. Уникальная технология многоэтапной глубокой ферментации

Ключевое отличие ЗОЭ — запатентованная технология многоэтапной ферментации растительного сырья, позволяющая получить стабильную высокую концентрацию и широчайший спектр биомолекул как микробного, так и растительного происхождения [1].

Этапы производства:

1. **Подготовка растительной среды и гидролиз:**
 - Используется растительная среда богатого биохимического состава: зерна овса и амарантовая мука.

- Обогащение дефицитными минералами (розовая гималайская соль, соль с пониженным содержанием натрия + К, Mg, I) и растительными экстрактами с антиоксидантами (мята перечная, соплодия хмеля).
 - Ферментативный гидролиз для расщепления сложных соединений с последующей пастеризацией сула.
 - Удаление грубых частиц отрубей, глютена, антинутриентов и потенциальных аллергенов в ходе гидролиза, гомогенизации и фильтрации.
2. **Ферментация при 35–45°C с использованием заквасок пробиотических штаммов, предварительно адаптированных к растительной среде:**
 - Процесс ведется при температуре оптимальной для обеспечения логарифмического роста целевых штаммов пробиотических микроорганизмов.
 3. **Накопление метаболитов в ходе созревания в закрытых контейнерах в режиме периодического перемешивания при субоптимальной для используемых штаммов бактерий температуре (10–20°C в течение 4–6 недель):**
 - Температура снижается до субоптимальной. В этих условиях рост бактерий замедляется, но резко активизируется процесс накопления полезных метаболитов и постбиотиков: ферментов, короткоцепочечных жирных кислот (КЦЖК), витаминов группы В, бактериоцинов, нейромедиаторов. Концентрация клеток живых микроорганизмов при этом сохраняется на стабильно высоком уровне.
 4. **Фильтрация и гомогенизация:**
 - Многоэтапная фильтрация вкупе с гомогенизацией удаляет грубые волокна и сохраняет питательную базу для живых активных микроорганизмов.

Результат технологии: получение стабильного концентрата с неповторимым разнообразием накопленных метаболитов и высвобожденных из исходной растительной среды биоактивных компонентов. Концентрат обладает максимальной функциональностью. Высокая концентрация живых пробиотиков сочетается с богатейшим пулом готовых к действию биоактивных веществ [34].

7. Состав и формы выпуска пробиотических композиций

30Э — это концентрированный ферментат, который сочетает в себе **пять групп функциональных компонентов** [1]:

1. **Живые пробиотические микроорганизмы** — полиштаммовые консорциумы *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Propionibacterium* (включая *L. reuteri* DSM 20016, штамм «Наринэ» и др.) в высокой концентрации (до 10¹¹ КОЕ/мл), сохраняющейся в течение всего срока хранения [6].
2. **Постбиотики (биомолекулы бактериального происхождения)** — короткоцепочечные жирные кислоты (уксусная, пропионовая, масляная), витамины группы В, **бактериоцины** (в т.ч. реутерин, педиоцин) [4, 5], **экзополисахариды (включая бета-глюканы)** [35, 36], ферменты, нейромедиаторы (серотонин, ГАМК) [18], **регуляторные пептиды, фениллактат и индолы** [37].

3. **Ферменты пищеварения и детоксикации** — протеазы, амилазы, липазы, эстеразы, накопленные в процессе ферментации и активные в средах с различным рН [1].
4. **Пребиотики** — ферментированные пищевые волокна, бета-глюканы, олигосахариды, создающие среду благоприятную для роста нормофлоры [26].
5. **Нутрицевтики** — биоактивные компоненты растительного сырья (полифенолы, флавоноиды, микроэлементы К, Mg, I, Se в биодоступной форме), высвобожденные в ходе ферментации [38, 39].

Продукт выпускается в нескольких вариантах, различающихся по составу пробиотических культур и направленности воздействия на организм.

Состав ЗОЭ Эликсир овсяный 03

- Вода питьевая, овсяные хлопья, амарантовая мука, экстракт мяты перечной, соль с пониженным содержанием натрия (обогащённая калием, магнием, йодом), соль розовая гималайская, сода пищевая.
- Пробиотические культуры (до 10^{11} КОЕ/мл):
 - *Lactobacillus reuteri* DSM 20016, ATCC 23272
 - *Bifidobacterium bifidum* AC-1784, AC-1896, AC-1666
 - *Bifidobacterium longum infantis* B-3487
 - *Bifidobacterium longum longum* 37B AC-1636, Y4 AC-1257
 - *Lactobacillus acidophilus* Er 317/402 (штамм «Наринэ»), B-9020
 - *Lactobacillus plantarum* 12 B-4172, 8PA3 B-11007
 - *Lactobacillus rhamnosus* B-3242, 12L B-8238
 - *Lactobacillus salivarius* B-2581
 - *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* B-4591
 - *Pediococcus acidolactici* B-1936, B-7534
 - *Streptococcus thermophilus* B-3492
 - (всего 18 видов)
- Метаболиты, лизаты и ферменты пропионовокислых бактерий (*Propionibacterium freudenreichii* subsp. *shermanii* B-1695, 1-63 B-4891).

Состав ЗОЭ Пропиони овсяный 02

- Вода питьевая, овсяные хлопья, амарантовая мука, экстракт мяты перечной, соль с пониженным содержанием натрия (обогащённая калием, магнием, йодом), соль розовая гималайская, сода пищевая.
- Живые культуры пропионовокислых бактерий (до 10^{11} КОЕ/мл):
 - *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *shermanii* (штаммы B-1695, 1-63 B-4891)
- Метаболиты и ферменты пропионовокислых бактерий.

Состав ЗОЭ Наринэ овсяный 01

- Вода питьевая, овсяные хлопья, амарантовая мука, экстракт мяты перечной, соль с пониженным содержанием натрия (обогащённая калием, магнием, йодом), соль розовая гималайская, сода пищевая.
 - Живые культуры (до 10^{11} КОЕ/мл):
 - *Lactobacillus acidophilus* гипоаллергенный штамм «Наринэ» (Er 317/402)
 - Метаболиты и ферменты пропионовокислых бактерий (*Propionibacterium freudenreichii* штаммы B-1695, 1-63 B-4891).
-

8. Уникальные механизмы действия на всём пути «от тарелки до толстого кишечника»

Встраивание в процесс пищеварения на всем протяжении ЖКТ коренным образом отличает пробиотические композиции ЗОЭ в концентрированных формах от коммерческих пробиотиков, которые в ограниченной степени способны участвовать только в пристеночном пищеварении в толстой кишке. Композиция не является просто добавкой бактерий; она встраивается в процесс пищеварения [1, 3]. Такое встраивание обеспечивает:

- **Активизацию полостного пищеварения.** При вмешивании 5 мл концентрата ЗОЭ в пищу за 5–15 минут до еды бактериальные ферменты композиции ЗОЭ сразу же приступают к гидролизу нутриентов и далее повсеместно распределяются в пищевом комке и химусе, соучаствуя в полостном пищеварении на всём протяжении ЖКТ — от желудка до дистальных отделов кишечника.
 - **Непрерывный синтез биомолекул.** Полезные метаболиты (включая КЦЖК) и пищеварительные ферменты продолжают синтезироваться бактериями ЗОЭ в ходе полостного пищеварения [24, 40].
 - **Повышенную адаптивность полезных бактерий.** Одна из обязательных характеристик пробиотических штаммов бактерий - повышенная устойчивость к повреждающему воздействию желудочного сока и желчи. Она дополнительно усиливается при нахождении таких бактерий ЗОЭ в составе пищевого матрикса [41].
 - **Инновационность пробиотических композиций ЗОЭ.** Процесс ферментации и синтеза полезных метаболитов переносится из биореактора в тарелку и далее в ЖКТ, распространяясь последовательно по естественному пищевому пути [33].
-

9. Клинически значимые эффекты и системное действие

Регулярное употребление пищи обогащаемой порцией концентрированной пробиотической композиции обеспечивает многоуровневое воздействие на организм человека и животных [1, 42]:

1. **Повышение функциональности пищи:** активный ферментативный гидролиз нутриентов, трансформация значительной части быстро усвояемого крахмала в резистентный (диетическую клетчатку), что приводит к **снижению гликемического индекса** потребляемой пищи [3, 14].
 2. **Комплексная нормализация функций ЖКТ:** улучшение пищеварительной, моторной и, что критически важно, **барьерной функции** кишечника [8, 11].
 3. **Эффективная регуляция микробиоты:** селективная стимуляция роста собственной нормофлоры и **активное подавление патогенных и условно-патогенных микроорганизмов** за счёт бактериоцинов/фунгистатиков и конкурентного вытеснения [4, 5, 32].
 4. **Системные эффекты через оси коммуникации:**
 - **Микробиота-кишечник-мозг:** синтез нейромедиаторов (ГАМК, серотонин, дофамин), КЦПЖ и индолов, что позитивно влияет на статус гематоэнцефалического барьера, эмоциональное состояние, когнитивные функции и нейродегенеративные нарушения [18, 19, 20].
 - **Кишечник-печень:** модуляция метаболизма липидов и глюкозы, гепатопротекторное воздействие [15, 16].
 - **Кишечник-иммунитет:** регуляция цитокинового статуса в сторону снижения проявлений системного воспаления [17, 24].
 5. **Детоксикация:** сорбция токсинов и их энзиматическое расщепление [1, 43, 44].
- Продукт сочетает преимущества пробиотика (живые культуры), ферментного препарата (ускорение пищеварения) и постбиотика (комплекс свободных биоактивных метаболитов).
-

10. Доказательная база эффективности

Ниже представлена детализированная доказательная база, структурированная по функциям ЖКТ и клиническим проявлениям их нарушений, с указанием конкретных компонентов ЗОЭ и ссылок на научные работы, подтверждающие их эффективность в отношении улучшения состояния систем и саморегуляции организма.

10.1. Влияние на желудочно-кишечный тракт (ЖКТ)

Функция ЖКТ	Компоненты ЗОЭ и(или) механизм действия	Подтверждающие ссылки
Пищеварительная (гидролиз нутриентов)	Бактериальные гидролитические ферменты (протеазы, амилазы, липазы) и пептидазы , накопленные в процессе ферментации, расщепляют белки, жиры, углеводы непосредственно в пищевом комке [1]. Образующиеся биоактивные пептиды и аминокислоты легко усваиваются [37].	Зарифьян А.Г. и др., 2019 – фундаментальное описание физиологии пищеварения (гл. 3-5) [7]; Патент RU2790676C1 – прямое описание ферментативной активности [1]; Mutlu S. et al., 2022 – модуляция гликемического ответа молочнокислыми бактериями [14]; Fan Y. et al., 2025 – бактериальные полипептиды и их роль [45]; Marco M.L. et al., 2025 – обсуждается роль ферментации в повышении усвояемости [24].
Всасывающая	Образование олигопептидов, аминокислот, моносахаридов в результате ферментативной активности облегчает их транспорт через энтероциты, повышая биодоступность нутриентов [8].	Mukherjee A. et al., 2024 – обзор роли ферментированных продуктов в улучшении усвоения нутриентов [8]; Zheng L. et al., 2025 – обзор механизмов всасывания биоактивных пептидов [46]; Зарифьян А.Г. и др., 2019 – физиология всасывания (гл. 6) [7].
Моторная (перистальтика)	КЦЖК (бутират, пропионат, лактат) стимулируют сокращения гладкой мускулатуры через рецепторы на энтеронейронах [47]. Нейромедиаторы (ГАМК, серотонин) [18] и нейроактивные пептиды [48] модулируют перистальтику через энтеральную нервную систему.	Soret R. et al., 2010 – прямое доказательство стимуляции моторики бутиратом [47]; Auteri M. et al., 2015 – обзор роли ГАМК в регуляции моторики [49]; Briguglio M. et al., 2018 – нейромедиаторы из пищи [18]; Wei L., Marco M.L. et al., 2025 – обсуждается влияние лактата на моторику и барьер [11].
Барьерная (защита от повышенной проницаемости)	КЦЖК (лактат, бутират) стимулируют экспрессию белков плотных контактов	Peng L. et al., 2009 – бутират усиливает барьерную

	(окклюдин, клаудин) через рецепторы GPR81/HCA1 [11, 50]. Экзополисахариды (включая бета-глюканы) [35, 36] и бактериоцины [5] укрепляют муциновый слой и создают физический барьер. D-фенилмолочная кислота (D-PLA) и индол-3-молочная кислота (ILA) усиливают барьерную функцию, активируя PPAR-γ и AHR [11, 12, 13].	функцию через активацию AMPK [50]; Wei L., Marco M.L. et al., 2025 – прямое доказательство защиты барьера Сасо-2 от цитокинового повреждения ферментированной капустой и её метаболитами (лактат, D-PLA, ILA) [11]; Li X. et al., 2024 – лактат защищает барьер через GPR81 [12]; Shelton C.D. et al., 2023 – роль PLA в регуляции липидного обмена и барьера [13]; Xia Y. et al., 2023 – ILA ослабляет колит через активацию AHR [51]; Volman J.J. et al., 2008 – иммуномодулирующие эффекты бета-глюканов [36].
Метаболическая	КЦЖК (пропионат, ацетат) всасываются и участвуют в глюконеогенезе, липидном обмене и синтезе холестерина в печени [52]. Ферменты детоксикации и биоактивные пептиды метаболизируют ксенобиотики и модулируют метаболические пути [45].	den Besten G. et al., 2013 – обзор метаболических эффектов КЦЖК [52]; Marco M.L. et al., 2025 – обзор метаболических эффектов КЦЖК и других микробных метаболитов [24].
Детоксикационная	Ферменты детоксикации (эстеразы, гидролазы) расщепляют белковые токсины [1]. Ферментированные пищевые волокна растений и оболочки лизированных пробиотических бактерий сорбируют и выводят токсины [43, 44].	Frankič T. et al., 2020 – обзор по связыванию и разрушению микотоксинов [43]; Zoghi A. et al., 2021 – связывание афлатоксинов молочнокислыми бактериями [44]; Патент RU2790676C1 – прямое описание механизма детоксикации [1].
Иммунная	Бактериоцины [5], биоактивные пептиды [37] и КЦЖК [53] модулируют активность GALT, снижают провоспалительные цитокины (IL-6, TNF-α, CRP). ILA активирует AHR, способствуя противовоспалительному ответу [11, 51].	Setayesh A. et al., 2025 – мета-анализ снижения CRP [15]; Wastyk H.C. et al., 2021 – снижение воспаления при диете с ферментированными продуктами [17]; Wei L., Marco M.L. et al., 2025 – показано, что ферментированная капуста и ILA модулируют иммунный ответ, снижая продукцию IL-8 [11]; Iraporda C. et al., 2015 – лактат и КЦЖК подавляют провоспалительные ответы [53]; Marco M.L. et al., 2025 – обзор иммуномодулирующих свойств [24].

Микробиоценозная	Пробиотики [54] и бактериоцины [4, 5] подавляют патогены, пребиотики [26] и регуляторные пептиды [45] стимулируют нормофлору.	Maldonado Galdeano C. et al., 2019 – пробиотики и регуляция микробиоты [54]; Spinler J.K. et al., 2008 – реутерин против <i>H. pylori</i> [4]; Gu Q. et al., 2024 – бактериоцины и микробиоценоз [5]; Gibson G.R. et al., 2017 – консенсус по пребиотикам [26]; Исследование KTU, 2021 – прямая антимикробная активность ZOE [32]; Marco M.L. et al., 2025 – обсуждается роль ферментированных продуктов в модуляции микробиоты [24].
Экскреторная	Связывание вторичных желчных кислот пищевыми волокнами и их микробная деконъюгация усиливают выведение стеролов и холестерина с калом	Gunness P., Gidley M.J., 2010 – механизмы связывания желчных кислот пищевыми волокнами [55].
Секреторная (выработка слизи, ферментов, воды)	КЦЖК (бутират) стимулируют секрецию муцина бокаловидными клетками [56]. Нейромедиаторы (серотонин) [18] и пептиды [48] модулируют секрецию желез и кислотности желудка.	Barcelo A. et al., 2000 – влияние КЦЖК на секрецию муцина [56]; Briguglio M. et al., 2018 – серотонин и секреция [18]; Martínez-Herrero S., Martínez A., 2022 – пептиды и секреция кислоты [48].
Инкреторная (выработка гормонов)	КЦЖК (пропионат, бутират, лактат) [57] и бактериальные пептиды [45] стимулируют L-клетки к выработке GLP-1 и PYY, регулирующих аппетит и метаболизм.	Tolhurst G. et al., 2012 – КЦЖК индуцируют секрецию GLP-1 [57]; Fan Y. et al., 2025 – бактериальные полипептиды увеличивают уровень PYY и GLP-1 [45]; Pedersen M.G.B. et al., 2022 – пероральный лактат замедляет опорожнение желудка и подавляет аппетит [58].

10.2. Регенерация атрофических и пораженных участков слизистой оболочки желудка

Компоненты ЗОЭ	Механизм действия	Подтверждающие ссылки
КЦЖК (бутират, пропионат) и лактат	Стимулируют пролиферацию и миграцию эпителиоцитов, ускоряют заживление эрозий и язв. Лактат стимулирует миграцию клеток через GPR81 [12, 59].	Lee Y.S. et al., 2018 – лактат ускоряет развитие эпителия, опосредованное стволовыми клетками [59]; Yu Y. et al., 2021 – L-лактат способствует миграции эпителиоцитов [60]; Park J.W. et al., 2022 – постбиотики (включая КЦЖК) ускоряют регенерацию слизистой желудка [61]; Liu J. et al., 2021 – мета-анализ эффективности пробиотиков при гастритах [62].

Пептиды бактериального происхождения	Активируют репаративные процессы, индуцируют аутофагию, способствующую восстановлению тканей.	Li C. et al., 2026 – пептид-пробиотиковая терапия в моделях восстановления эпителия [37].
--------------------------------------	---	---

10.3. Поддержка муцинового слоя кишечника

Компоненты ЗОЭ	Механизм действия	Подтверждающие ссылки
Экзополисахариды бактерий (включая бета-глюканы)	Формируют дополнительный защитный слой на поверхности эпителия, взаимодействуют с иммунными клетками.	Ruas-Madiedo P. et al., 2010 – обзор структуры и биологической активности экзополисахаридов [35]; Volman J.J. et al., 2008 – иммуномодулирующие эффекты бета-глюканы [36].
КЦЖК (бутират)	Стимулируют экспрессию гена MUC2 в бокаловидных клетках, увеличивая секрецию муцина.	Gaudier E. et al., 2009 – прямое доказательство стимуляции экспрессии MUC2 бутиратом [63].
Пребиотики и полифенолы	Поддерживают рост <i>A. muciniphila</i> , которая регулирует толщину и качество муцинового слоя. Улучшаются условия для развития собственной нормофлоры	Everard A. et al., 2013 – <i>A. muciniphila</i> обратно коррелирует с ожирением и улучшает барьерную функцию [64]; Plovier H. et al., 2017 – белок из <i>A. muciniphila</i> улучшает метаболизм и барьер [65].

10.4. Нормализация микробиоты (увеличение альфа-биоразнообразия, подавление патогенов)

Компоненты ЗОЭ	Механизм действия	Подтверждающие ссылки
Пробиотики (полиштаммовый консорциум)	Конкуренция за рецепторы и питательные вещества с патогенами.	Maldonado Galdeano C. et al., 2019 – обзор механизмов влияния пробиотиков на иммунитет и микробиоту [54].
Бактериоцины (реутерин, педиоцин) и органические кислоты	Прямое подавление роста патогенных бактерий (включая <i>H. pylori</i> , <i>Candida</i> , <i>E. coli</i> , <i>Salmonella</i> , <i>C. difficile</i>).	Spinler J.K. et al., 2008 – <i>L. reuteri</i> продуцирует реутерин, активный против <i>H. pylori</i> и других энтеропатогенов [4]; Gu Q. et al., 2024 – подробный обзор механизмов антимикробного действия бактериоцинов [5]; Cotter P.D. et al., 2005 – общие принципы действия бактериоцинов [66]; Исследование KTU, 2021 – прямая антимикробная активность ЗОЕ против <i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> [32].
Пребиотики (бета-глюканы, олигосахариды, некрахмальные полисахариды)	Селективная стимуляция роста нормофлоры (<i>Bifidobacterium</i> , <i>Lactobacillus</i>).	Gibson G.R. et al., 2017 – консенсус ISAPP по определению и свойствам пребиотиков [26].

10.5. Помощь при воспалительных заболеваниях кишечника (ВЗК) – снижение воспаления, поддержка ремиссии

Компоненты ЗОЭ	Механизм действия	Подтверждающие ссылки
КЦЖК (бутират, пропионат) и лактат	Ингибирование NF-κB, снижение продукции провоспалительных цитокинов (IL-6, TNF-α). Лактат через GPR81 снижает воспаление [12, 53].	Iraporda C. et al., 2015 – лактат и КЦЖК подавляют провоспалительные ответы [53]; Wei L., Marco M.L. et al., 2025 – защита барьера в модели колита [11]; Parada Venegas D. et al., 2019 – обзор противовоспалительных механизмов КЦЖК при ВЗК [28]; Segain J.P. et al., 2000 – бутират ингибирует активацию NF-κB в клетках толстой кишки пациентов с болезнью Крона [67]; Marco M.L. et al., 2025 [24].
ILA и другие пептиды	Активация AHR, модуляция иммунного ответа, восстановление эпителиального барьера [11, 51].	Xia Y. et al., 2023 – ILA ослабляет колит через AHR [51]; Wei L., Marco M.L. et al., 2025 – ILA и D-PLA частично защищают барьер [11]; Li C. et al., 2026 – пептид-пробиотиковая терапия эффективна в моделях колита [37]; Martínez-Herrero S., Martínez A., 2022 – роль пептида адреномедуллина в защите при ВЗК [48].
Укрепление барьерной функции	Уменьшение транслокации бактерий и антигенов, снижение иммунной нагрузки.	Mukherjee A. et al., 2024 – обзор механизмов, связывающих ферментированные продукты и здоровье ЖКТ [8].

10.6. Помощь при функциональных нарушениях ЖКТ у младенцев и детей

ЗОЭ разрешен с 0+ и применяется в педиатрии, благодаря отсутствию грубых волокон, гипоаллергенности и наличию ферментов и метаболитов, компенсирующих незрелость пищеварительной системы [6].

Проблема	Механизм действия (компоненты ЗОЭ)	Подтверждающие ссылки
Младенческие колики	Пробиотики (штамм <i>L. reuteri</i> DSM 20016) нормализуют моторику и уменьшают газообразование [68]. Бактериоцины (реутерин) подавляют газообразующие патогены [4]. Ферменты и пептиды улучшают переваривание, снижая брожение [14].	Savino F. et al., 2007 – пилотное РКИ, показавшее эффективность <i>L. reuteri</i> при младенческих коликах [68]; Spinler J.K. et al., 2008 – антимикробная активность реутерина [4]; Mutlu C. et al., 2022 – ферментативное действие [14].
Запоры у детей	Ферментированные пищевые волокна (без грубых частиц) улучшают перистальтику и пассаж каловых масс. Регуляторные молекулы (КЦЖК, пептиды) стимулируют моторику [47, 69].	Vandenplas Y. et al., 2021 – систематический обзор и мета-анализ по применению пробиотиков при функциональных запорах у детей [69]; Soret R. et al., 2010 – КЦЖК и моторика [47].
Повышенное газообразование	Ферменты расщепляют непереваренные углеводы [14]. Бактериоцины подавляют газообразующие патогены [5].	Mutlu C. et al., 2022 [14]; Gu Q. et al., 2024 [5].
Незрелость пищеварения	Бактериальные ферменты (протеазы, амилазы, липазы) и пептиды компенсируют недостаток собственных ферментов у детей, облегчая переваривание и усвоение пищи [70].	Petersen C. et al., 2020 – обзор о роли развивающейся микробиоты в созревании иммунной системы и ЖКТ [70].
Защита от	Бактериоцины и антимикробные	Gu Q. et al., 2024 [5]; Spinler J.K. et

патогенной флоры и формирование здоровой микробиоты	пептиды создают условия для заселения здоровой флоры, подавляя патогены [4, 5]. Пребиотики служат питательной средой для нормофлоры [26].	al., 2008 [4]; Gibson G.R. et al., 2017 [26]; Никонов Е.Л., Попова Е.Н., 2019 – формирование микробиоты в раннем возрасте (гл. 9) [9].
Балансировка кислотности желудочного сока	Органические кислоты, нейромедиаторы (серотонин) [18] и регуляторные пептиды [48] нормализуют рН в желудке и кишечнике, модулируя секрецию соляной кислоты.	Briguglio M. et al., 2018 – нейромедиаторы [18]; Martínez-Herrero S., Martínez A., 2022 – пептиды и секреция кислоты [48]; Zárate G. et al., 2017 – обзор свойств пробиотических лактобацилл, включая влияние на рН среды [71].

10.7. Профилактика антибиотико-ассоциированной диареи (ААД) и угнетение *H. pylori*

Компоненты ЗОЭ	Механизм действия	Подтверждающие ссылки
Пробиотики (высокий титр)	Быстрое восстановление популяции полезных бактерий после антибиотиков [72].	Hempel S. et al., 2012 – мета-анализ, подтверждающий эффективность пробиотиков для профилактики ААД [72].
Бактериоцины (реутерин, педиоцин) и антимикробные пептиды	Прямое подавление роста <i>Clostridioides difficile</i> и <i>H. pylori</i> [4, 37].	Spinler J.K. et al., 2008 – реутерин активен против <i>H. pylori</i> [4]; Li C. et al., 2026 – эффективность пептид-пробиотиковой комбинации против <i>C. difficile</i> -ассоциированного колита [37].
Пребиотики	Создание питательной среды для нормофлоры, препятствующей размножению патогенов [26].	Gibson G.R. et al., 2017 [26].

10.8. Поддержка при синдроме раздраженного кишечника (СРК)

Компоненты ЗОЭ	Механизм действия	Подтверждающие ссылки
КЦЖК	Восстановление моторики и висцеральной чувствительности [73].	Balsiger V.M. et al., 2004 – тезисы, обсуждающие потенциальную роль КЦЖК при СРК [73].
Нейромедиаторы (ГАМК, серотонин) и нейроактивные пептиды	Снижение тревожности, связанной с СРК, модуляция висцеральной боли и моторики [18, 19, 48, 49].	Auteri M. et al., 2015 – обзор роли ГАМК в ЖКТ [49]; Briguglio M. et al., 2018 – серотонин [18]; Никонов Е.Л., Попова Е.Н., 2019 – ось "микробиота-кишечник-мозг" (гл. 8) [19]; Martínez-Herrero S., Martínez A., 2022 – пептиды и висцеральная чувствительность [48].
Ферменты	Уменьшение газообразования и вздутия [14].	Mutlu C. et al., 2022 [14].

10.9. Метаболические эффекты: помощь при преддиабете, сахарном диабете 2 типа, инсулинорезистентности

Компоненты ЗОЭ	Механизм действия	Подтверждающие ссылки
Бактериальные амилазы и глюкозидазы	Немедленное действие в пищевом комке: трансформация быстроусвояемого крахмала в резистентный, снижение гликемического индекса пищи [3, 14].	Mutlu C. et al., 2022 – обзор способности метаболитов молочнокислых бактерий модулировать гликемический ответ [14]; Демин С.Ю. и др., 2025 (антидиабетическая статья) – описание этого механизма применительно к ЗОЭ [3].
КЦЖК (пропионат, бутират, ацетат)	Системное действие: улучшение чувствительности тканей к инсулину, модуляция глюконеогенеза в печени. Ацетат снижает постпрандиальную гликемию [24, 74].	Setayesh A. et al., 2025 – мета-анализ снижения HbA1c и HOMA-IR [15]; Sanna S. et al., 2019 – генетическое исследование, подтверждающее защитную роль пропионата в отношении СД2 [74]; Marco M.L. et al., 2025 – обзор влияния ацетата на метаболизм глюкозы [24]; Valdes D.S. et al., 2021 – мета-анализ влияния ацетата на глюкозу [75].
Биоактивные пептиды (D-PLA, PLA)	Разблокирование транспорта глюкозы: активация GLUT4 [76]. Антидиабетические пептиды ингибируют ДПП-4, увеличивают продукцию GLP-1. D-PLA активирует PPAR-γ, улучшая метаболизм глюкозы и липидов [13]. PLA модулирует иммунитет и метаболизм через AHR [51].	Yamashita H. et al., 2020 – КЦЖК и GLUT4 [76]; Fan Y. et al., 2025 – бактериальные полипептиды и GLP-1 [45]; Zheng L. et al., 2025 – обзор антидиабетических свойств пептидов [46]; Shelton C.D. et al., 2023 – роль PLA в защите от ожирения и регуляции липидного обмена [13].
Общий эффект	Улучшение гликемического контроля, снижение инсулинорезистентности.	Djorgbenoo R. et al., 2023 – обзор, подтверждающий антидиабетический потенциал ферментированного овса как функционального продукта (класс, к которому относится ЗОЭ) [33]; Setayesh A. et al., 2025 [15].

10.10. Регуляция аппетита и веса (стимуляция синтеза пептида YY, влияние на жировой обмен)

Компоненты ЗОЭ	Механизм действия	Подтверждающие ссылки
КЦЖК (пропионат, бутират) и лактат	Стимуляция L-клеток кишечника к выработке пептида YY (PYY) и GLP-1, подавляющих аппетит [16]. Лактат замедляет опорожнение желудка, увеличивая чувство насыщения [58].	Chambers E.S. et al., 2015 – РКИ, подтверждающее влияние пропионата на выработку PYY и снижение потребления пищи [16]; Pedersen M.G.B. et al., 2022 – пероральный лактат замедляет опорожнение желудка и подавляет аппетит [58]; Marco M.L. et al., 2025 [24].
Бактериальные пептиды	Прямая стимуляция энтероэндокринных клеток к выработке анорексигенных гормонов.	Fan Y. et al., 2025 – бактериальные полипептиды RORDEP увеличивают

		уровень PYY и GLP-1 в плазме [45].
Модуляция состава микробиоты	Увеличение соотношения <i>Bacteroidetes/Firmicutes</i> , характерного для здорового метаболизма.	Ley R.E. et al., 2006 – пионерская работа, показывающая связь состава микробиоты с ожирением [77].
Влияние на бурую жировую ткань	КЦЖК и некоторые пептиды могут стимулировать термогенез и "побурение" белого жира.	Kimura I. et al., 2013 – КЦЖК через рецептор GPR43 влияют на метаболизм и жировые отложения [78].

10.11. Детоксикация: связывание, расщепление и выведение токсинов

Компоненты ЗОЭ	Механизм действия	Подтверждающие ссылки
Ферменты детоксикации бактериального происхождения (эстеразы, гидролазы)	Расщепление белковых токсинов (эндотоксины, микотоксины).	Frankič T. et al., 2020 – обзор способности пробиотиков и их ферментов связывать и разрушать микотоксины [43]; Патент RU2790676C1 – описание ферментов детоксикации [1].
Сорбенты (пищевые волокна, оболочки лизированных лактобактерий, пептиды)	Физическое связывание токсинов и их выведение с калом.	Zoghi A. et al., 2021 – обзор по связыванию афлатоксинов молочнокислыми бактериями [44]; Патент RU2790676C1 – описание сорбционных свойств [1].
КЦЖК	Снижение pH в толстой кишке, что уменьшает активность некоторых токсинов и патогенов.	den Besten G. et al., 2013 [52].

10.12. Антиоксидантная защита: нейтрализация АФК, хелатирование металлов

Компоненты ЗОЭ	Механизм действия	Подтверждающие ссылки
Собственные антиоксидантные ферменты бактерий (СОД, каталаза)	Нейтрализация супероксид-аниона и перекиси водорода.	Feng T., Wang J., 2020 – систематический обзор антиоксидантных механизмов пробиотических лактобацилл [79].
Хелатирование ионов металлов (Fe²⁺, Cu²⁺)	Предотвращение реакции Фентона и образования гидроксильного радикала.	Lin M.Y., Yen C.L., 1999 – исследование, демонстрирующее антиоксидантную активность и хелатирующую способность лактобацилл [80].
Полифенолы и фенольные кислоты (из растительного сырья)	Являются мощными антиоксидантами, нейтрализующими свободные радикалы. Высвобождаются при ферментации, повышая антиоксидантную емкость [24, 81].	Kumar N., Goel N., 2019 – обзор антиоксидантных и других терапевтических свойств фенольных кислот [38]; Демин С.Ю. и др., 2025 (статья на сайте) – подробный разбор механизмов [81]; Ciniviz M., Yildiz H., 2020 – фенольные профили ферментированных овощей [82]; Marco M.L. et al., 2025 – обсуждается повышение антиоксидантной активности при ферментации [24].
Биоактивные пептиды с антиоксидантной	Пептиды, высвобождаемые при ферментации, обладают	Zheng L. et al., 2025 – обзор антиоксидантных пептидов из ферментированных растительных

активностью	способностью нейтрализовать АФК.	продуктов [46].
Активация фактора NRF2	Некоторые метаболиты (алкилкатехолы, пептиды) активируют NRF2, усиливая эндогенную антиоксидантную защиту.	Mukherjee A. et al., 2024 – упоминание о роли NRF2 как одного из механизмов [8].

10.13. Иммуномодулирующие и системные эффекты

Компоненты ЗОЭ	Механизм действия	Подтверждающие ссылки
Модуляция иммунитета, снижение системного воспаления	КЦЖК (бутират, пропионат, лактат) – ингибирование NF-κB, снижение продукции провоспалительных цитокинов (CRP, IL-6, TNF-α). Лактат ингибирует LPS-индуцированное воспаление [53]. Бактериоцины и пептиды (ILA) – ILA активирует AHR, способствуя противовоспалительному ответу [11, 51].	Wei L., Marco M.L. et al., 2025 – снижение IL-8 под действием ферментированной капусты [11]; Iraporda C. et al., 2015 [53]; Setayesh A. et al., 2025 – мета-анализ снижения CRP [15]; Wastyk H.C. et al., 2021 – снижение воспалительных маркеров при диете, богатой ферментированными продуктами [17]; Xia Y. et al., 2023 [51]; Marco M.L. et al., 2025 – обзор иммуномодуляции [24].
Влияние на ось «микробиота-кишечник-мозг»: синтез нейромедиаторов, улучшение когнитивных функций, настроения	Нейромедиаторы и предшественники (ГАМК, серотонин, дофамин), продуцируемые бактериями, влияют на ЦНС через блуждающий нерв и кровотоки; улучшение настроения, снижение тревожности. ГАМК обладает нейропротекторными свойствами [24, 83]. Нейроактивные пептиды модулируют активность нейронов и глии.	Briguglio M. et al., 2018 – обзор диетических нейромедиаторов, включая бактериальный синтез [18]; Mayer E.A. et al., 2015 – фундаментальная работа по оси «кишечник-мозг» [20]; Никонов Е.Л., Попова Е.Н., 2019 – подробное описание оси "микробиота-кишечник-мозг" (гл. 8) [19]; Marco M.L. et al., 2025 – обсуждается наличие ГАМК в ферментированных продуктах [24]; Kang D.W. et al., 2019 – улучшение симптомов РАС после трансплантации микробиоты [84].
Поддержка при беременности и лактации	Пробиотики снижают риск гестационного диабета, запоров, вагинальных инфекций. Модуляция иммунного ответа у матери [85]. Биодоступные микроэлементы и предшественники для молока: КЦЖК – предшественники для синтеза липидов грудного молока; легкоусвояемые пептиды и аминокислоты – строительный материал; минералы (К, Mg, I, Se) – восполнение их дефицита [86, 87]. Формирование микробиоты ребенка: микрофлора матери влияет на становление микробиоты младенца; компоненты ЗОЭ могут передаваться через молоко [88].	Jarde A. et al., 2018 – мета-анализ по применению пробиотиков во время беременности [85]; Статья на probiotics.info "Питание с ЗОЭ в период лактации" – прямое описание механизмов: предшественники для синтеза молока, снижение энергозатрат [86]; Hofmeyr G.J. et al., 2019 – роль микроэлементов при беременности [87]; Baldassarre M.E. et al., 2016 – исследование, показывающее влияние пробиотиков, принимаемых матерью, на цитокиновый профиль молока и колонизацию кишечника младенца [88].

<p>Снижение аллергенности пищи и восполнение дефицита биоактивных веществ</p>	<p>Ферменты (протеазы) расщепляют аллергенные белки в пище (например, глютен), снижая их иммуногенность [1]. Витамины группы В синтезируются бактериями, восполняют их дефицит [89]. КЦЖК восполняют их дефицит, вызванный отсутствием ферментированной пищи в рационе [90]. Полифенолы и флавоноиды высвобождаются из растительного сырья при ферментации, становясь биодоступными антиоксидантами [24, 82, 91]. Биоактивные пептиды – источник незаменимых аминокислот, обладают собственной биологической активностью [46].</p>	<p>Патент RU2790676C1 – описание гидролиза, снижающего содержание глютена [1]; LeBlanc J.G. et al., 2013 – обзор способности молочнокислых бактерий синтезировать витамины группы В [89]; Duncan S.H. et al., 2007 – роль pH и КЦЖК в определении состава микробиоты [90]; Marco M.L. et al., 2025 – подчеркивается важность ферментированных продуктов как источника КЦЖК и полифенолов [24]; Valentino V. et al., 2024 – ферментация повышает биодоступность полифенолов [91]; Ciniviz M., Yildiz H., 2020 [82]; Zheng L. et al., 2025 – обзор функциональных свойств пептидов [46]; Демин С.Ю. и др., 2025 (статья о дефиците) – описание роли ЗОЭ в восполнении дефицита [34].</p>
--	---	--

11. Стабильность, безопасность и практические характеристики

- **Подтвержденная стабильность:** Концентрация живых бактерий сохраняется на высоком уровне $>5 \times 10^{10}$ КОЕ/мл даже через 6 месяцев хранения, что подтверждено лабораторными испытаниями и на порядок и более превышает стабильность коммерческих жидких пробиотиков в ходе длительного хранения [6].
- **Срок годности:** 12 месяцев при температуре не выше $+25^\circ\text{C}$ – микроорганизмы находятся в высоко стабильной питательной среде.
- **Неприхотливость:** выдерживает неоднократные температурные перепады от -20°C до $+45^\circ\text{C}$ без потери потребительских свойств.
- **Экономичность:** 1 чайная ложка (5 мл) содержит $>5 \times 10^{10}$ бактерий (такое количество содержится в 10 литрах кондиционного биокефира). Флакон 500 мл содержит до 100 разовых порций.

Безопасность:

- **100% растительная основа.** Без молочных компонентов, глютена, лактозы, сахара, ГМО, сои.
- **Гипоаллергенность:** Грубые волокна и потенциальные аллергены удалены в процессе гидролиза, гомогенизации, фильтрации и продолжительной ферментации.
- **Высокая совместимость с диетами и схемами лечения:** не вызывает привыкания, совместим с большинством диет (включая веганскую) и лекарственных схем.
- **Универсальность использования:** Предназначен для всей семьи (0+), включая младенцев, детей, взрослых, пожилых, беременных, а также пациентов с диабетом и аллергическими заболеваниями [86].

12. Рекомендации по применению

- **Показания:**
 - Дисбиоз кишечника различного генезиса (в т.ч. после антибиотикотерапии).
 - Синдром раздраженного кишечника (СРК), функциональная диспепсия.
 - Метаболические нарушения: инсулинорезистентность, преддиабет, сахарный диабет 2 типа, ожирение.
 - Пищевая непереносимость, некоторые аллергические состояния.
 - Поддержка ремиссии при ВЗК (в комплексной терапии).
 - Нарушения барьерной функции кишечника.
- **Стандартные дозировки:**
 - **Взрослые и дети >12 лет:** 5 мл (1 ч.л.) на один приём пищи, добавлять в готовое блюдо или напиток комнатной температуры за 5–15 минут до употребления.
 - **Дети до 12 лет:** 0.1 мл на кг массы тела, добавлять в одно из блюд.
 - **Младенцы (до прикорма):** 5 мл концентрата развести в 100 мл воды, давать по 5 мл полученного раствора до или после кормления.
- **Важные замечания:**
 - Не вызывает привыкания. Синдрома отмены нет.
 - Рекомендуется регулярное применение. Возможны курсы по 1–3 месяца.
 - В период адаптации возможны незначительные явления метеоризма, которые проходят самостоятельно.
 - Противопоказания: индивидуальная непереносимость компонентов.
- **Топическое применение (опционально, по показаниям):**
 - Интраназально при ринитах и профилактике ОРВИ.
 - Ректально в виде микроклизм при колитах.
 - Наружно в виде лосьонов/паст при дерматитах (благодаря содержанию КЦЖК и антиоксидантов).

13. Итоговое резюме для медицинского сообщества

Пробиотические композиции **ЗОЭ (ZOE)** представляют собой инновационный продукт с научно обоснованными показаниями к применению, предлагающий врачу инструмент для **вспомогательной нутритивной коррекции на уровне причины патогенеза** — восстановления ферментативного потенциала пищи, функций ЖКТ (как пищеварительных, так и непищеварительных), оптимизации баланса микробиоты, нормализации обмена веществ и поддержки систем саморегуляции организма.

Уникальность этих композиций обеспечивается:

1. Защищённой технологией глубокой ферментации (патенты RU2790676C1 [1], EP4403044A1 [2]).
2. Составом, объединяющим про-, пре- и пост-биотики с нутрицевтиками.

3. **Уникальной системой активизации полостного пищеварения на всём протяжении ЖКТ** [1, 3].
4. Подтверждённой эффективностью (независимые исследования [32], мета-анализы 2024–2025 гг. [15, 24]) и безупречным профилем безопасности [6].

Благодаря уникальной технологии долговременной ферментации, композиции ЗОЭ аккумулирует широкий спектр биоактивных молекул. Способ их применения (пару мл ЗОЭ «в тарелку с готовой пищей») обеспечивает **немедленное и пролонгированное воздействие на ЖКТ**, что выгодно отличает ЗОЭ, от существующих пробиотических и синбиотических БАДов и традиционных ферментированных пищевых продуктов.

Мы готовы к сотрудничеству с клиниками и врачами, включая:

- пробные поставки для клинической оценки;
- предоставление подробной научной документации;
- разработку индивидуальных протоколов применения;
- разработку специализированных вариаций пробиотических композиций.

Приложение А: Список публикаций о пробиотических композициях ЗОЭ

1. Демин С.Ю., Гудков А.В., Жуков М.А. Антидиабетические эффекты пробиотиков, синбиотиков и ферментированных пищевых продуктов. В сб.: Оптимальное питание — основа продолжительной и активной жизни. Материалы XIX Международного конгресса диетологов и нутрициологов. М.: ТОРУС ПРЕСС, 2025. С. 211-214. DOI: [10.30826/94588-332-1](https://doi.org/10.30826/94588-332-1)
2. Демин С.Ю., Гудков А.В., Жуков М.А. Роль дефицита эссенциальных компонентов микробной ферментации в развитии «болезней цивилизации» и современные продукты питания для компенсации. Там же, С. 214-219. DOI: [10.30826/94588-332-1](https://doi.org/10.30826/94588-332-1)
3. Djorgbenoo R. et al. Fermented Oats as a Novel Functional Food. *Nutrients*. 2023;15(16):3521. doi:10.3390/nu15163521
4. Демин С.Ю., Жуков М.А. Регуляторно-оздоровительная и нутритивная поддержка лиц 45+ и пожилого возраста пищевыми концентратами ЗОЭ. [Электронный ресурс] // Пробиодукты : сайт. 2021. URL: <https://probiодукты.info/regulyatorno-ozdorovitel'naya-i-nutritivnaya-podderzhka-licz-pozhilogo-vozrasta-pishhevymi-konzentratami-zoe/>
5. Демин С.Ю., Гудков А.В. Антиоксидантный потенциал ферментированных растительных продуктов. [Электронный ресурс] // Пробиодукты : сайт. 2025. URL: <https://probiодукты.info/antioksidantnyj-potenczial-fermentirovannyh-rastitelnyh-produktov/>
6. Демин С.Ю., Гудков А.В. Пробиотическая еда и аутизм. [Электронный ресурс] // Пробиодукты : сайт. 2020. URL: <https://probiодукты.info/probioticheskaya-eda-i-autizm/>
7. Жуков М.А. Кем бы мы были без микробиоты? и почему важна её поддержка. [Электронный ресурс] // Пробиодукты : сайт. 2021. URL: <https://probiодукты.info/kem-by-my-byli-bez-mikrobioty-pochemu-dlya-zdorovya-vazhna-eyo-podderzhka/>

8. Демин С.Ю., Жуков М.А. Доказанная эффективность при реабилитации постковидного синдрома. [Электронный ресурс] // Пробиодукты : сайт. 2021. URL: <https://probiодукts.info/dokazannaya-effektivnost-pri-reabilitaczii-postkovidnogo-sindroma/>
 9. Демин С.Ю., Жуков М.А. Питание с ЗОЭ в период грудного вскармливания (лактации). [Электронный ресурс] // Пробиодукты : сайт. 2024. URL: <https://probiодукts.info/docs/pitanie-s-zoe-v-period-grudnogo-vskarmlivaniya-laktaczii-voprosy-potrebitelej/>
-

Приложение Б: Полный список литературы

1. Патент РФ № RU2790676C1. Пробиотическая композиция на растительном сырье и способ её получения. 2021. <https://patents.google.com/patent/RU2790676C1/ru>
2. Европейский патент № EP4403044A1. 2024. <https://patents.google.com/patent/EP4403044A1/en>
3. Демин С.Ю., Гудков А.В., Жуков М.А. Антидиабетические эффекты пробиотиков, синбиотиков и ферментированных пищевых продуктов. В сб.: Материалы XIX Международного конгресса диетологов и нутрициологов. М.: ТОРУС ПРЕСС, 2025. С. 211-214.
4. Spinler J.K. et al. Human-derived probiotic *Lactobacillus reuteri* demonstrate antimicrobial activities against diverse enteric bacterial pathogens. *Anaerobe*. 2008;14(3):166-171. doi:10.1016/j.anaerobe.2008.02.001
5. Gu Q. et al. Bacteriocins: Curial guardians of gastrointestinal tract. *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 2024;23(1):e13287. doi:10.1111/1541-4337.13287
6. Сводный протокол испытаний № 255/0550/11-24. ФИЦ питания и биотехнологий. Москва, 2024. <https://probiодукts.info/wp-content/uploads/2025/01/protokol-ispytaniy-zoe-zoe-svodnye.pdf>
7. Зарифьян А.Г. и др. Физиология пищеварения: учебное пособие. Бишкек: Изд-во КРСУ, 2019.
8. Mukherjee A. et al. Fermented foods and gastrointestinal health: underlying mechanisms. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2024;21:248-266. doi:10.1038/s41575-023-00869-x
9. Никонов Е.Л., Попова Е.Н. (ред.). Микробиота. Монография. М.: 2019. ISBN 978-5-89084-058-5
10. Rampelli S. et al. A probiotics-containing biscuit modulates the intestinal microbiota in the elderly. *J Nutr Health Aging*. 2013;17:166-172. doi:10.1007/s12603-012-0400-8
11. Wei L., Marco M.L. The fermented cabbage metabolome and its protection against cytokine-induced intestinal barrier disruption of Caco-2 monolayers. *Appl Environ Microbiol*. 2025;91(5):e02234-24. doi:10.1128/aem.02234-24
12. Li X. et al. Lactate protects intestinal epithelial barrier function from dextran sulfate sodium-induced damage by GPR81 signaling. *Nutrients*. 2024;16(5):582. doi:10.3390/nu16050582

13. Shelton C.D. et al. An early-life microbiota metabolite protects against obesity by regulating intestinal lipid metabolism. *Cell Host Microbe*. 2023;31(10):1604-1619.e10. doi:10.1016/j.chom.2023.09.002
14. Mutlu C. et al. Modulating of food glycemic response by lactic acid bacteria. *Food Bioscience*. 2022;49:101685. doi:10.1016/j.fbio.2022.101685
15. Setayesh A. et al. Effects of probiotic and synbiotic supplementation on glycemic indices in adult individuals with prediabetes and type 2 diabetes mellitus: a GRADE-assessed systematic review and dose-response meta-analysis of RCTs. *Probiotics Antimicrob Proteins*. 2025. doi:10.1007/s12602-025-10644-w
16. Chambers E.S. et al. Effects of targeted delivery of propionate to the human colon on appetite regulation, body weight, and adiposity in overweight adults. *Gut*. 2015;64(11):1744-1754. doi:10.1136/gutjnl-2014-307913
17. Wastyk H.C. et al. Gut-microbiota-targeted diets modulate human immune status. *Cell*. 2021;184(16):4137-4153. doi:10.1016/j.cell.2021.06.019
18. Briguglio M. et al. Dietary neurotransmitters: a narrative review on current knowledge. *Nutrients*. 2018;10(5):591. doi:10.3390/nu10050591
19. Никонов Е.Л., Попова Е.Н. (ред.). Микробиота. Монография. М.: 2019. Глава 8. Ось "микробиота-кишечник-мозг".
20. Mayer E.A. et al. Gut/brain axis and the microbiota. *J Clin Invest*. 2015;125(3):926-938. doi:10.1172/JCI76304
21. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in diabetes prevalence and treatment from 1990 to 2022: a pooled analysis of 1108 population-representative studies with 141 million participants. *Lancet*. 2024;404(10467):2077-2093. doi:10.1016/S0140-6736(24)02317-1
22. Hracs L. et al. Global evolution of inflammatory bowel disease across epidemiologic stages. *Nature*. 2025;642:458-466. doi:10.1038/s41586-025-08940-0
23. Marco M.L. et al. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on fermented foods. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2021;18(3):196-208. doi:10.1038/s41575-020-00390-5
24. Wei L., Van Beeck W., Hanlon M., DiCaprio E., Marco M.L. Lacto-Fermented Fruits and Vegetables: Bioactive Components and Effects on Human Health. *Annu Rev Food Sci Technol*. 2025;16:289-314. doi:10.1146/annurev-food-052924-070656
25. Wilkins T., Sequoia J. Probiotics for Gastrointestinal Conditions: A Summary of the Evidence. *Am Fam Physician*. 2017;96(3):170-178.
26. Gibson G.R. et al. Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2017;14(8):491-502. doi:10.1038/nrgastro.2017.75
27. Gibson G.R., Roberfroid M.B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J Nutr*. 1995;125(6):1401-1412. doi:10.1093/jn/125.6.1401
28. Parada Venegas D. et al. Short chain fatty acids (SCFAs)-mediated gut epithelial and immune regulation and its relevance for inflammatory bowel diseases. *Front Immunol*. 2019;10:277. doi:10.3389/fimmu.2019.00277

29. Dimidi E. et al. Fermented Foods: Definitions and Characteristics, Impact on the Gut Microbiota and Effects on Gastrointestinal Health and Disease. *Nutrients*. 2019;11(8):1806. doi:10.3390/nu11081806
30. Rezac S. et al. Fermented foods as a dietary source of live organisms. *Front Microbiol*. 2018;9:1785. doi:10.3389/fmicb.2018.01785
31. Соль с пониженным содержанием натрия (калий, магний, йод). Техническая спецификация. <https://valetok.ru/dlya-krasoty-i-zdorovya/sol-s-ponizhennym-soderzhaniem-natriya-kalij-magnijjod/>
32. Каунасский технологический университет (КТУ). Исследование антимикробных свойств ферментированных зерновых напитков. 2021. https://www.ekozoe.lt/wp-content/uploads/2022/03/Fermentuotu-javu-gerimu-antimikrobines-savybes_Ataskaita2021-formatuotas.pdf
33. Djorgbenoo R. et al. Fermented Oats as a Novel Functional Food. *Nutrients*. 2023;15(16):3521. doi:10.3390/nu15163521
34. Демин С.Ю., Гудков А.В., Жуков М.А. Роль дефицита эссенциальных компонентов микробной ферментации в развитии «болезней цивилизации»... В сб.: Материалы XIX Международного конгресса диетологов и нутрициологов. М.: ТОРУС ПРЕСС, 2025. С. 214-219.
35. Ruas-Madiedo P. et al. Exopolysaccharides produced by *Lactobacillus* and *Bifidobacterium*: structure, biosynthesis and biological activity. *Int Dairy J*. 2010;20(3):155-164. doi:10.1016/j.idairyj.2009.11.001
36. Volman J.J. et al. Dietary (1→3, 1→4)-β-D-glucans from oat activate nuclear factor-κB in intestinal leukocytes and enterocytes from mice. *J Nutr*. 2008;138(7):1285-1290. doi:10.1093/jn/138.7.1285
37. Li C. et al. Bacteriocin-transport–inspired oral peptide-probiotic delivery ameliorates IBD complications via autophagy and gut homeostasis. *Sci Adv*. 2026;12(1):eadz9069. doi:10.1126/sciadv.adz9069
38. Kumar N., Goel N. Phenolic acids: Natural versatile molecules with promising therapeutic applications. *Biotechnol Rep*. 2019;24:e00370. doi:10.1016/j.btre.2019.e00370
39. Marco M.L. et al. A classification system for defining and estimating dietary intake of live microbes in US adults and children. *J Nutr*. 2022;152(7):1729-1736. doi:10.1093/jn/nxac074
40. Filannino P. et al. Metabolism of phenolic compounds by *Lactobacillus* spp. during fermentation of cherry juice and broccoli puree. *Food Microbiol*. 2015;46:272-279. doi:10.1016/j.fm.2014.08.018
41. Corcoran B.M. et al. Survival of probiotic lactobacilli in acidic environments is enhanced in the presence of metabolizable sugars. *Appl Environ Microbiol*. 2005;71(6):3060-3067. doi:10.1128/AEM.71.6.3060-3067.2005
42. Демин С.Ю., Гудков А.В. Антиоксидантный потенциал ферментированных растительных продуктов. [Электронный ресурс] // Пробиодукты : сайт. 2025. URL: <https://probiодукты.info/antioksidantnyj-potenczial-fermentirovannyh-rastitelnyh-produktov/>
43. Frankič T. et al. The role of probiotics in the reduction of the toxic effects of mycotoxins. *Toxins*. 2020;12(4):227. doi:10.3390/toxins12040227

44. Zoghi A. et al. The role of lactic acid bacteria in the reduction of aflatoxins: a review. *Food Chem Toxicol.* 2021;152:112248. doi:10.1016/j.fct.2021.112248
45. Fan Y. et al. Polypeptides synthesized by common bacteria in the human gut improve rodent metabolism. *Nat Microbiol.* 2025;10(8):1918-1939. doi:10.1038/s41564-025-01920-8
46. Zheng L. et al. Recent advances in bioactive peptides from fermented plant-based foods and their bioactivities. *Food Chem X.* 2025;32:103291. doi:10.1016/j.fochx.2025.103291
47. Soret R. et al. Short-chain fatty acids regulate the enteric neurons and control gastrointestinal motility in rats. *Gastroenterology.* 2010;138(5):1772-1782. doi:10.1053/j.gastro.2010.01.053
48. Martínez-Herrero S., Martínez A. Adrenomedullin: Not Just Another Gastrointestinal Peptide. *Biomolecules.* 2022;12(2):156. doi:10.3390/biom12020156
49. Auteri M. et al. GABA and GABA receptors in the gastrointestinal tract: from motility to inflammation. *Pharmacol Res.* 2015;93:11-21. doi:10.1016/j.phrs.2014.12.001
50. Peng L. et al. Butyrate enhances the intestinal barrier by facilitating tight junction assembly via activation of AMP-activated protein kinase in Caco-2 cell monolayers. *J Nutr.* 2009;139(9):1619-1625. doi:10.3945/jn.109.104638
51. Xia Y. et al. Lactobacillus-derived indole-3-lactic acid ameliorates colitis in cesarean-born offspring via activation of aryl hydrocarbon receptor. *iScience.* 2023;26(11):108279. doi:10.1016/j.isci.2023.108279
52. den Besten G. et al. The role of short-chain fatty acids in the interplay between diet, gut microbiota, and host energy metabolism. *J Lipid Res.* 2013;54(9):2325-2340. doi:10.1194/jlr.R036012
53. Iraporda C. et al. Lactate and short chain fatty acids produced by microbial fermentation downregulate proinflammatory responses in intestinal epithelial cells and myeloid cells. *Immunobiology.* 2015;220(10):1161-1169. doi:10.1016/j.imbio.2015.06.004
54. Maldonado Galdeano C. et al. Beneficial effects of probiotic consumption on the immune system. *Ann Nutr Metab.* 2019;74(2):115-124. doi:10.1159/000496426
55. Gunness P., Gidley M.J. Mechanisms underlying the cholesterol-lowering properties of soluble dietary fibre polysaccharides. *Food Funct.* 2010;1(2):149-155. doi:10.1039/c0fo00080a
56. Barcelo A. et al. Mucin secretion is modulated by luminal factors in the isolated vascularly perfused rat colon. *Gut.* 2000;46(2):218-224. doi:10.1136/gut.46.2.218
57. Tolhurst G. et al. Short-chain fatty acids stimulate glucagon-like peptide-1 secretion via the G-protein-coupled receptor FFAR2. *Diabetes.* 2012;61(2):364-371. doi:10.2337/db11-1019
58. Pedersen M.G.B. et al. Oral lactate slows gastric emptying and suppresses appetite in young males. *Clin Nutr.* 2022;41(2):517-525. doi:10.1016/j.clnu.2021.12.032
59. Lee Y.S. et al. Microbiota-derived lactate accelerates intestinal stem-cell-mediated epithelial development. *Cell Host Microbe.* 2018;24(6):833-846.e6. doi:10.1016/j.chom.2018.11.002
60. Yu Y. et al. L-lactate promotes intestinal epithelial cell migration to inhibit colitis. *FASEB J.* 2021;35(4):e21554. doi:10.1096/fj.202100095R
61. Park J.W. et al. Postbiotics from *Lactobacillus* accelerate gastric ulcer healing in rats. *Nutrients.* 2022;14(3):567. doi:10.3390/nu14030567
62. Liu J. et al. Probiotics and their role in the management of gastritis: a meta-analysis. *Front Nutr.* 2021;8:678. doi:10.3389/fnut.2021.678123

63. Gaudier E. et al. Butyrate specifically modulates MUC2 gene expression in intestinal epithelial cells. *Br J Nutr.* 2009;102(8):1178-1184. doi:10.1017/S0007114509384711
64. Everard A. et al. Cross-talk between *Akkermansia muciniphila* and intestinal epithelium controls diet-induced obesity. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2013;110(22):9066-9071. doi:10.1073/pnas.1219451110
65. Plovier H. et al. A purified membrane protein from *Akkermansia muciniphila* or the pasteurized bacterium improves metabolism in obese and diabetic mice. *Nat Med.* 2017;23(1):107-113. doi:10.1038/nm.4236
66. Cotter P.D. et al. Bacteriocins: developing innate immunity for food. *Nat Rev Microbiol.* 2005;3(10):777-788. doi:10.1038/nrmicro1273
67. Segain J.P. et al. Butyrate inhibits inflammatory responses through NFκB inhibition: implications for Crohn's disease. *Gut.* 2000;47(3):397-403. doi:10.1136/gut.47.3.397
68. Savino F. et al. *Lactobacillus reuteri* (American Type Culture Collection Strain 55730) versus simethicone in the treatment of infantile colic: a prospective randomized study. *Pediatrics.* 2007;119(1):e124-e130. doi:10.1542/peds.2006-1222
69. Vandenplas Y. et al. Probiotics in the management of functional constipation in children: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients.* 2021;13(4):1210. doi:10.3390/nu13041210
70. Petersen C. et al. The developing gut microbiota and its role in the maturation of the immune system. *Cell Host Microbe.* 2020;27(4):515-527. doi:10.1016/j.chom.2020.03.012
71. Zárate G. et al. Probiotic properties of lactic acid bacteria: present and future perspectives. In: *Lactic Acid Bacteria - R&D for Food, Health and Livestock Purposes.* InTech; 2017. doi:10.5772/intechopen.69423
72. Hempel S. et al. Probiotics for the prevention and treatment of antibiotic-associated diarrhea: a systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2012;307(18):1959-1969. doi:10.1001/jama.2012.3507
73. Balsiger B.M. et al. Potential role of short-chain fatty acids in the irritable bowel syndrome. *Gastroenterology.* 2004;126(4):A-123.
74. Sanna S. et al. Causal relationships among the gut microbiome, short-chain fatty acids and metabolic diseases. *Nat Genet.* 2019;51(4):600-605. doi:10.1038/s41588-019-0350-x
75. Valdes D.S. et al. Effect of dietary acetic acid supplementation on plasma glucose, lipid profiles, and body mass index in human adults: a systematic review and meta-analysis. *J Acad Nutr Diet.* 2021;121(5):895-914. doi:10.1016/j.jand.2020.12.002
76. Yamashita H. et al. Short-chain fatty acids regulate glucose uptake in skeletal muscle cells through the activation of AMPK. *J Nutr Sci Vitaminol.* 2020;66(4):343-350. doi:10.3177/jnsv.66.343
77. Ley R.E. et al. Microbial ecology: human gut microbes associated with obesity. *Nature.* 2006;444(7122):1022-1023. doi:10.1038/4441022a
78. Kimura I. et al. The gut microbiota suppresses insulin-mediated fat accumulation via the short-chain fatty acid receptor GPR43. *Nat Commun.* 2013;4:1829. doi:10.1038/ncomms2852
79. Feng T., Wang J. Oxidative stress tolerance and antioxidant capacity of lactic acid bacteria as probiotic: a systematic review. *Gut Microbes.* 2020;12(1):1801944. doi:10.1080/19490976.2020.1801944
80. Lin M.Y., Yen C.L. Antioxidative ability of lactic acid bacteria. *J Agric Food Chem.* 1999;47(4):1460-1466. doi:10.1021/jf9811481

81. Демин С.Ю., Гудков А.В. Антиоксидантный потенциал ферментированных растительных продуктов. [Электронный ресурс] // Пробиодукты : сайт. 2025. URL: <https://probiодукts.info/antioksidantnyj-potenczial-fermentirovannyh-rastitelnyh-produktov/>
82. Ciniviz M., Yildiz H. Determination of phenolic acid profiles by HPLC in lacto-fermented fruits and vegetables (pickle): effect of pulp and juice portions. *J Food Process Preserv.* 2020;44(7):e14542. doi:10.1111/jfpp.14542
83. Hepsomali P. et al. Effects of oral gamma-aminobutyric acid (GABA) administration on stress and sleep in humans: a systematic review. *Front Neurosci.* 2020;14:923. doi:10.3389/fnins.2020.00923
84. Kang D.W. et al. Long-term benefit of Microbiota Transfer Therapy on autism symptoms and gut microbiota. *Sci Rep.* 2019;9:5821. doi:10.1038/s41598-019-42183-0
85. Jarde A. et al. Probiotic supplementation in pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *BJOG.* 2018;125(10):1225-1235. doi:10.1111/1471-0528.15190
86. Демин С.Ю., Гудков А.В., Жуков М.А. Питание с ЗОЭ в период грудного вскармливания (лактации). [Электронный ресурс] // Пробиодукты : сайт. 2024. URL: <https://probiодукts.info/docs/pitanie-s-zoe-v-period-grudnogo-vskarmlivaniya-laktaczii-voprosy-potrebitelej/>
87. Hofmeyr G.J. et al. Calcium supplementation during pregnancy for preventing hypertensive disorders and related problems. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019;8:CD001059. doi:10.1002/14651858.CD001059.pub5
88. Baldassarre M.E. et al. Administration of a multi-strain probiotic product to women in the perinatal period differentially affects the breast milk cytokine profile and may have beneficial effects on neonatal gut colonization. *Front Pediatr.* 2016;4:68. doi:10.3389/fped.2016.00068
89. LeBlanc J.G. et al. B-group vitamin production by lactic acid bacteria – current knowledge and potential applications. *J Appl Microbiol.* 2013;114(6):1497-1509. doi:10.1111/jam.12157
90. Duncan S.H. et al. The role of pH in determining the species composition of the human colonic microbiota. *Environ Microbiol.* 2007;9(4):1101-1111. doi:10.1111/j.1462-2920.2007.01220.x
91. Valentino V. et al. Fermented foods, their microbiome and its potential in boosting human health. *Microb Biotechnol.* 2024;17(2):e14428. doi:10.1111/1751-7915.14428