

## Важнейшие результаты исследований ИКВС УрО РАН, полученные в 2023 г. по медицинским наукам

**1.2.1.** Охарактеризованы свойства бифидобактерий, участвующие в формировании адаптивного потенциала и регуляторных функций микробиоты кишечника. С использованием метода хромато-масс-спектрометрии у кишечных и пробиотических штаммов бифидобактерий определены алкилрезорцины и близкие им по структуре соединения: гваякол (2-метоксифенол),  $\gamma$ -бутиролактон, 4-гексилрезорцин, являющиеся низкомолекулярными сигнальными молекулами. На основе изученных свойств разработан способ отбора перспективных штаммов для включения в состав пробиотических препаратов и предложен консорциум штаммов бифидобактерий, который может быть использован для получения кисломолочных, ферментированных и неферментированных пищевых продуктов, детского питания, заквасок, гигиенических и косметических средств, биологически активных добавок, бактериальных препаратов. (Бухарин О.В., Иванова Е.В., Перунова Н.Б., ИКВС УрО РАН, тел.: (3532)775417, e-mail: [icis-ofrc@list.ru](mailto:icis-ofrc@list.ru); Николаев Ю.А., Олескин А.В., Эль-Регистан Г.И., ФИЦ «Биотехнология» РАН, Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского РАН) **3.1.7.2.**

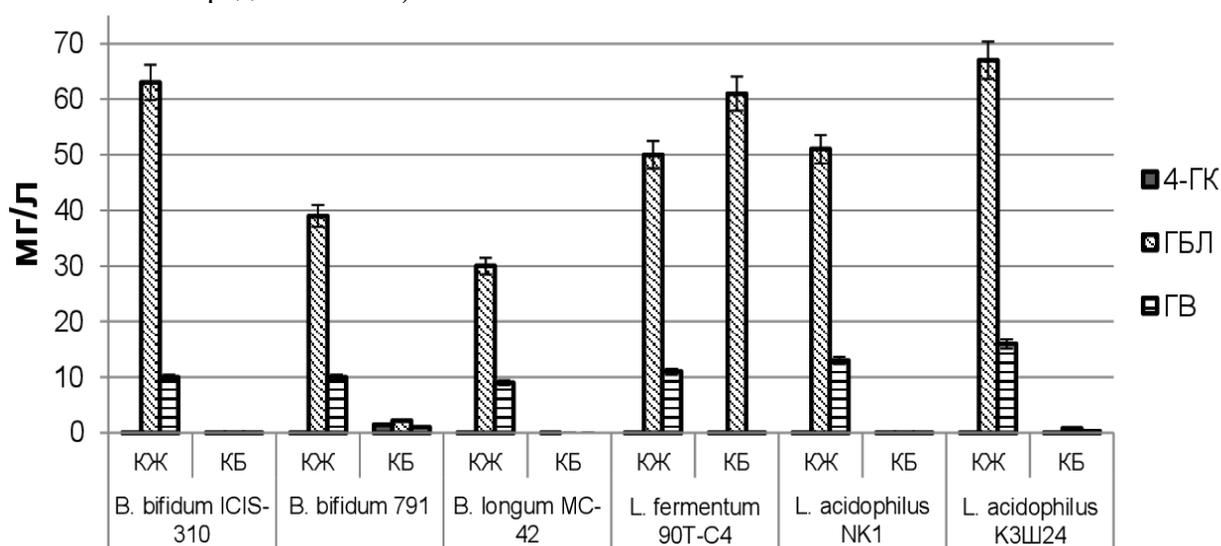


Рис. 1. Содержание гексилрезорцина и его метаболитов в культуральных жидкостях (КЖ) и клетках бактерий (КБ). 4ГК - 4-гексилрезорцин, ГБЛ — гамма-бутиролактон, ГВ — гваякол (2-метоксифенол).

### Публикации:

1. Bukharin O.V., Perunova N.B., Nikolaev Yu.A., Ivanova E.V., Oleskin A.V., and El'-Registan G.I. Secondary Metabolites of Bifido- and Lactobacteria Fulfilling Signal Functions // Microbiology, 2023, Vol. 92, No. 6, P. 875–880. <https://doi.org/10.1134/S0026261723601549> (Web of Science, Q4)
2. Бухарин О.В., Иванова Е.В. Особенности персистенции индигенных штаммов бифидобактерий кишечника человека // Вестник Российской академии наук, 2023, Т. 93, № 6, С. 548–555. <https://doi.org/10.1134/S1019331623030073> (Web of Science, Q4)
3. Бухарин О.В., Иванова Е.В., Перунова Н.Б. Способ отбора индигенных штаммов бифидобактерий кишечника человека для их включения в состав пробиотических препаратов. Патент №2806579 от 01.11.2023, Бюл. № 31.
4. Бухарин О.В., Перунова Н.Б., Иванова Е.В. Консорциум штаммов бифидобактерий, используемый для приготовления бифидосодержащей продукции. Патент №2805505 от 18.10.2023, Бюл. № 29.

**1.2.2.** Совместно с Институтом высокомолекулярных соединений РАН разработана новая фармацевтическая композиция с антипротозойным эффектом на основе криогеля из каррагинана. Нанонити из деацетилированного хитина в составе криогеля обеспечивают пролонгированное высвобождение метронидазола в течение суток и устойчивый антипротозойный эффект. Разработанная фармацевтическая композиция обладает высоким потенциалом для клинического применения при лечении трихомониаза, вызванного штаммами с выраженной устойчивостью к антимикробным препаратам. (Сгибнев А.В., Черкасова Ю.И. ИКВС УрО РАН, тел.: (3532)775417, e-mail: [icis-ofrc@list.ru](mailto:icis-ofrc@list.ru); Дубанская Н.В., Петрова В.А., Елоховский В.Ю. Скорик Ю.А. Институт высокомолекулярных соединений РАН (Санкт-Петербург)) **3.2.4.7.**

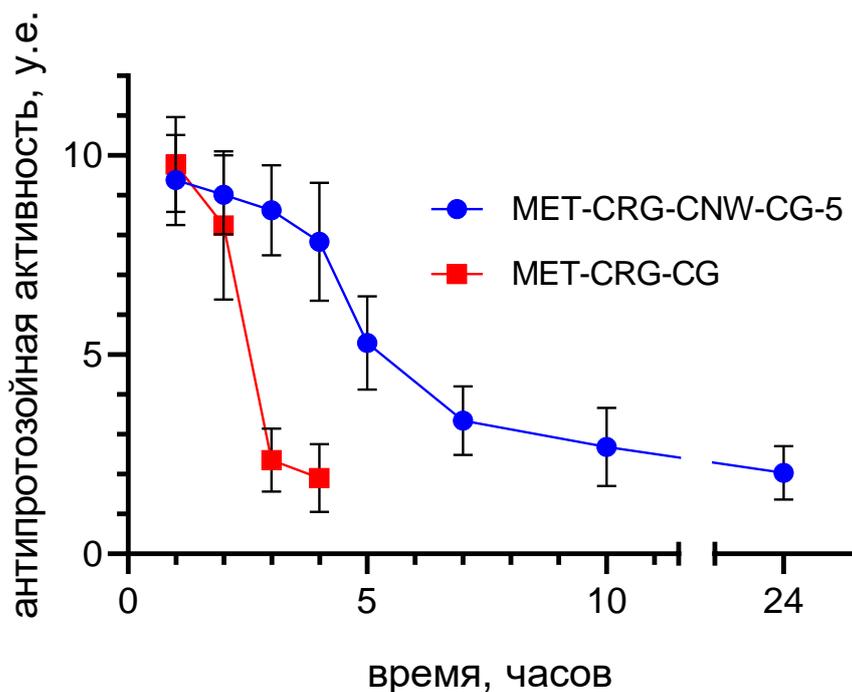


Рис. 2. Длительность сохранения антипротозойной активности (у.е.) криогеля с метронидазолом на основе каррагинана, содержащего (MET-CRG-CNW-5) и не содержащего (MET-CRG-CG) нанонити деацетилированного хитина.

*Публикации:*

1. Dubashynskaya N.V., Petrova V.A., Sgibnev A.V., Elokhovskiy V.Y., Cherkasova Y.I., Skorik Y.A. Carrageenan/Chitin Nanowhiskers Cryogels for Vaginal Delivery of Metronidazole. *Polymers*. 2023. V. 15(10):2362. <https://doi.org/10.3390/polym15102362>. (Web of Science, Q1)

**1.2.3.** Выявлена способность бесклеточных супернатантов вагинальных штаммов *Corynebacterium amycolatum* снижать продукцию экзополисахаридов, биопленкообразование, разрушать предварительно сформированные биопленки, а также изменять свойства клеточной поверхности клинических изолятов *Pseudomonas aeruginosa* и *Klebsiella pneumoniae*. Полученные данные характеризуют значение *C. amycolatum* в формировании колонизационной резистентности и важны для понимания механизма антибактериального действия метаболитов изученных бактерий. (Гладышева И.В., Черкасов С.В., ИКВС УрО РАН, тел.: (3532)775417, e-mail: icis-ofrc@list.ru) **3.1.7.2.**

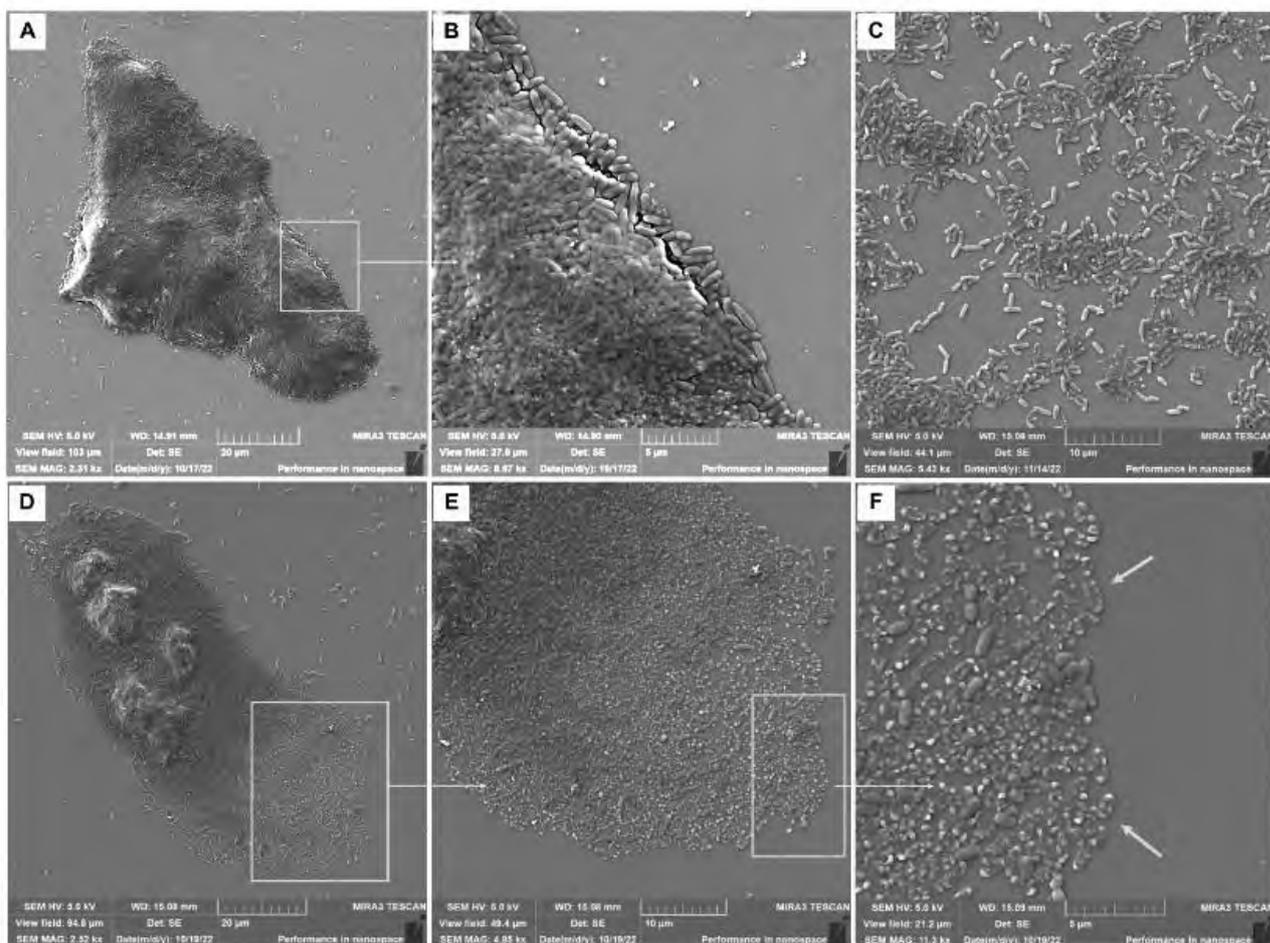


Рис. 3. Влияние бесклеточных супернатантов *C. amycolatum* ICIS 99 на образование биопленок и разрушение предварительно сформированных биопленок *K. pneumoniae* F3 (СЭМ): А-В – контроль (биопленка *K. pneumoniae* F3), С - образование биопленки в присутствии бесклеточных супернатантов *C. amycolatum* ICIS 99, D-F - разрушение предварительно сформированных биопленок после обработки бесклеточными супернатантами *C. amycolatum* ICIS 99.

*Публикации:*

1. Gladysheva I.V., Cherkasov S.V. Antibiofilm activity of cell-free supernatants of vaginal isolates of *Corynebacterium amycolatum* against *Pseudomonas aeruginosa* and *Klebsiella pneumoniae* // Archives of Microbiology. 2023. V. 205. P. 158. <https://doi.org/10.1007/s00203-023-03498-9>. (Web of Science, Q3)

**1.2.4.** На основе экспериментальных данных расширен спектр веществ и препаратов, оказывающих регуляторное воздействие на условно-патогенные микроорганизмы урогенитального тракта (бактерии различной таксономической принадлежности, грибы рода *Candida*). Установлено, что растительные препараты ПростаНорм и Фитофрон, иммуномодулятор Циклоферон, синтетический аналог активного центра гранулоцитарно-макрофагального колониестимулирующего фактора (ГМ-КСФ) – пептид ZP-2, бактериоцинсодержащий бесклеточный супернатант *E. faecium* EF 790SAU ингибируют персистентные характеристики указанных патогенов, в том числе антилизоцимную активность и способность к биопленкообразованию. Полученные результаты открывают возможность использования изученных веществ и препаратов в терапии инфекций, вызванных персистирующими штаммами бактерий и грибов. (Карташова О.Л., Гриценко В.А., Пашкова Т.М., Пашина О.А., Кузьмин М.Д. ИКВС УрО РАН, тел.:(3532)775417, e-mail: icis-ofrc@list.ru) **3.1.7.2.**

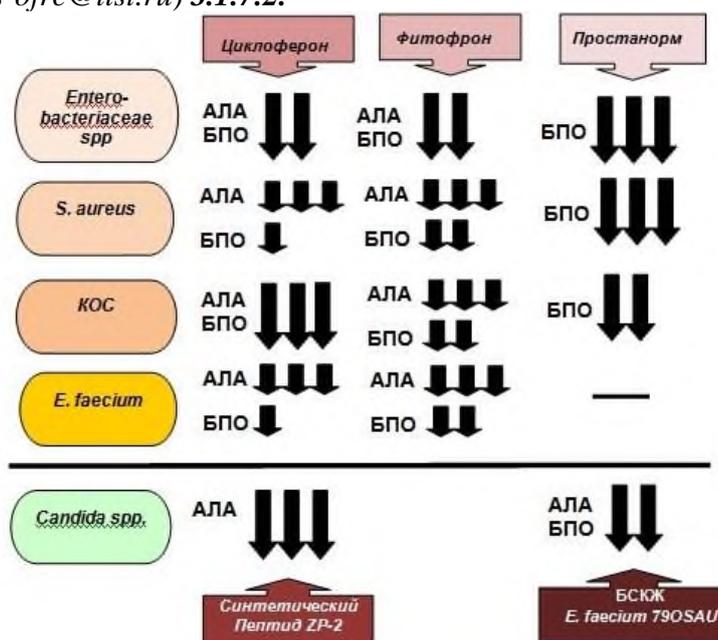


Рис. 4 – Ингибирующее влияние различных веществ на антилизоцимную активность (АЛА) и способность микроорганизмов к биопленкообразованию (БПО). *Обозначения:* одна стрелка – ингибирование свойства < 20%; две стрелки – ингибирование свойства на 20-40%; три стрелки – ингибирование свойства > 40%.

*Публикации:*

1. Пашкова Т.М., Пашина О.А., Кузьмин М.Д., Карташова О.Л. Влияние препарата Фитофрон на персистентные свойства условно-патогенных микроорганизмов, выделенных из мочи пациентов с инфекциями мочевыделительной системы. Урология. 2023. №4. С. 53-57. (Scopus)
2. Пашина О.А., Карташова О.Л., Пашкова Т.М., Кузьмин М.Д. Влияние препарата Простанорм на персистентный потенциал микроорганизмов, выделенных при хроническом бактериальном простатите. Урология. 2023. №4. С. 69-74. (Scopus)
3. Карташова О.Л., Пашкова Т.М., Пашина О.А., Коваленко А.Л. Влияние циклоферона *in vitro* на рост и образование биопленок клиническими изолятами микроорганизмов. Экспериментальная и клиническая фармакология. 2023. Т. 86. №4. С. 29-33. (Scopus)
4. Пашина О.А., Карташова О.Л., Пашкова Т.М., Гриценко В.А. Влияние синтетического аналога активного центра ГМ-КСФ – пептида ZP-2 на антилизоцимную активность грибов рода *Candida*. Российский иммунологический журнал. 2023. Т.26. №3. С. 373-376. (RSCI)