

меченного технецием- $^{99m}$ , и инкубировали в течение 1 ч, после чего клетки снимали методом трипсинизации. Радиоактивность фракций измеряли с помощью автоматического гамма-спектрометра со сцинтилляционным детектором NaI(Tl) Wizard 1480 (PerkinElmer, Уолтем, Массачусетс, США).

Согласно полученным результатам (рис. 1), уровень связывания белков с клетками с небло-

кированными рецепторами значительно выше, чем с клетками с блокированными рецепторами. Помимо этого, наблюдается значительно более высокий уровень связывания белков с клетками линий A-431, SKOV-3, DU-145 с высокой экспрессией EpCAM в сравнении с клетками линии PC-3 с низкой экспрессией. Эти данные указывают на то, что связывание белков DARPIn-Ec1 с клетками обусловлено гликопротеином EpCAM.

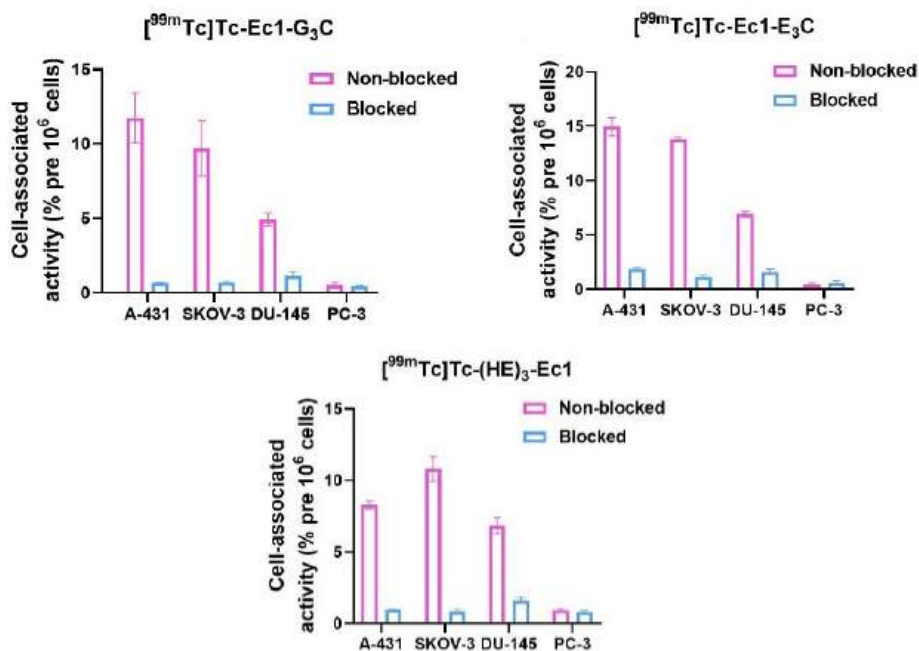


Рис. 1. Результаты оценки специфичности связывания на клеточных линиях A-431, SKOV-3, DU-145, PC-3

### Список литературы

1. Vorobyeva A. et al. Feasibility of imaging EpCAM expression in ovarian cancer using radiolabeled DARPIn Ec1 // *International journal of molecular sciences*. – 2020. – V. 21. – № 9. – P. 3310.
2. Deyev S.M. et al. Influence of the position and composition of radiometals and radioiodine labels on imaging of Epcam expression in prostate cancer model using the DARPIn Ec1 // *Cancers*. – 2021. – V. 13. – № 14. – P. 3589.

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЛЕЙ ЛИТИЯ НА БАКТЕРИИ *Lactococcus lactis*

А. В. Шестакова, Д. С. Пухнянская, А. П. Чернова  
Научный руководитель – к.х.н., доцент А. П. Чернова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, проспект Ленина, 30  
avs217@tpu.ru

В настоящее время в качестве нормотических средств для лечения маниакальных, гипоманиакальных состояний и аффективных психозов человека используют препараты на

основе солей лития [1–2]. Основное действие лития заключается в поддержании должной возбудимости ЦНС и сосудистого тонуса, а также регулирования потока натрия в нервных и мы-

печных клетках, что снижает риск возникновения и распространения негативного воздействия стрессовых факторов [2]. Также в литературе указано [3], что соли лития обладают цитопротекторными свойствами к прокариотическим и эукариотическим клеткам. При этом известно, что представители микробиома косвенно влияют на психоэмоциональное состояние человека [4], что приводит к активному применению психобиотиков в лечении данного заболевания. Поэтому изучение влияния солей лития на лактобактерии является актуальным и необходимым.

Целью данной работы является исследование влияния солей лития на молочнокислые бактерии *Lactococcus lactis*.

Для исследования был использован штамм В-13177 бактерий *Lactococcus lactis*, используемый для производства молочных продуктов. В качестве органических соединений были выбраны пируват, сукцинат и аскорбат лития в концентрациях, ммоль/л: 1,28; 12,77; 21,28.

В начале изучения исследовали токсичность сукцината, пирувата и аскорбата лития. Для этого предварительно подготавливали суспензию бактерий *Lactococcus lactis* и плотную питательную среду Мана-Рогоза-Шарпа с солями лития в указанных концентрациях. Культивировали в CO<sub>2</sub>-инкубаторе N-biotek при температуре 37 °C в течение 72 ч. Контролем для оценки влияния выбранных соединений служила питательная среда без добавления солей лития. Учет результатов осуществляли визуально по измерению высоты зоны подавления роста.

Жизнеспособность культуры определяли по изменению мутности бактериальной суспензии при культивировании на жидкой питательной среде Мана-Рогоза-Шарпа в термостате при температуре 37 °C и скорости перемешивания 80 об/мин в течение 24 ч методом спектрофотометрии (УФ-вид спектрофотометр Carry 600) при длине волны 540 нм и толщине поглощающего слоя 1 см.

Согласно методике [5] было проведено исследование липолитической и протеолитической активностей лактобактерий с добавлением органических солей лития. Контролем при оценке липолитической активности служила проба с липазой с активностью не менее 3600 FIP U/г, в случае протеолитической активности – проба с протеазой с активностью не менее 25000 HUT/г, которые добавляли в питательные среды без культуры.

Выявлено, что соли лития янтарной и пировиноградной кислот не обладают токсичностью на молочнокислые бактерии *Lactococcus lactis* в диапазоне выбранных концентраций. Обнаружено, что повышение концентрации аскорбата лития (от 12,77 ммоль/л) приводит к подавлению роста лактобактерий, при этом концентрация 1,28 ммоль/л не является токсичной на бактерии *Lactococcus lactis*. Выявлено, что в концентрации 1,28 ммоль/л пируват и аскорбат лития увеличивают жизнеспособность лактобактерий. Установлено, что присутствие органических солей лития приводит к увеличению липолитической активности бактерий *Lactococcus lactis*.

### Список литературы

1. Ochoa E. Lithium as a Neuroprotective Agent for Bipolar Disorder: An Overview // *Cell Mol Neurobiol.* – 2022. – Vol. 42. – № 1. – P. 85–97.
2. Alda M. Lithium in the treatment of bipolar disorder: pharmacology and pharmacogenetics // *Mol Psychiatry.* – 2015. – Vol. 20. – № 6. – P. 661–670.
3. Plotnikov E., Pukhnyarskaya D., Chernova A. Lithium and Microorganisms: Biological Effects and Mechanisms // *Curr Pharm Biotechnol.* – 2023. – Vol. 24. – № 13. – P. 1623–1629.
4. Остренко К.С., Галочкина В.П., Колоскова Е.М., Галочкин В.А. Органические соли лития - эффективные антистрессовые препараты нового поколения // *Проблемы биологии продуктивных животных.* – 2017. – № 2. С. 5–28.
5. ГОСТ Р 56139–2014. Продукты пищевые специализированные и функциональные. Методы определения и подсчета пробиотических микроорганизмов. – М. : Стандартинформ, 2015. – 22 с.