

Таким образом, противовоспалительные и антимикробные свойства стевиозида и глицирризиновой кислоты открывают новые перспективы для терапевтического воздействия на микробиом человека.

#### Список литературы

1. Geuns J.M.C. Stevioside // *Phytochemistry*. 2003. Vol. 64. No. 5. P. 913–921.
2. Садовский А.С. Мифы о «сладкой траве» стевии // *Химия и жизнь*. 2005. № 4. URL: [https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya\\_biblioteka/25597](https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/25597) (дата обращения: 03.02.2025).
3. Дзигоева Л.В., Агузарова К.Ч. Здоровая альтернатива сахару // *Научные высказывания*. 2021. № 2. URL: <https://nvjournal.ru/article/40-zdorovaya-alternativa-sakharu> (дата обращения: 03.02.2025).
4. Peteliuk V., Rybchuk L., Bayliak M., Storey K.B., Lushchak O. Natural sweetener *Stevia rebaudiana*: Functionalities, health benefits and potential risks // *EXCLI J*. 2021. Vol. 22. No. 20. P. 1412–1430.
5. Han W., Jiao Y., Mi S. et al. Stevioside reduces inflammation in periodontitis by changing the oral bacterial composition and inhibiting *P. gingivalis* in mice // *BMC Oral Health*. 2023. № 23. URL: <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-023-03229-y#citeas> (дата обращения: 03.02.2025).
6. Sarkar T.S., Shehreen S., Khan A., Akhteruzzaman S., Sajib A. Effects of glycyrrhizin, stevioside, and sucralose on the growth and metabolism of the omnipresent gut commensal *Escherichia coli* // *J Adv Biotechnol Exp Ther*. 2023. Vol. 6. No. 3. P. 659–672.
7. Pavoncello V., Barras F., Bouveret E. Degradation of Exogenous Fatty Acids in *Escherichia coli* // *Biomolecules*. 2022. Vol. 12. No. 8. P. 1019.
8. Khisamutdinova R.Yu., Zarudii F.S., Gabdrakhmanova S.F., et al. Pharmacological properties of acetylsalicylic acid and its complex with glycyrrhizic acid as a promising dosage form (review) // *Byull. Eksp. Biol. Med*. 2007. Vol. 143. No. 3. P. 324–326.
9. Chen R.Y., Shi J.J., Liu Y.J., Yu J., Li C.Y., Tao F., Cao J.F., Yang G.J., Chen J. The State-of-the-Art Antibacterial Activities of Glycyrrhizin: A Comprehensive Review // *Microorganisms*. 2024. Vol. 12. No. 6. P. 1155.
10. Mamedov N.A., Egamberdieva D. Phytochemical Constituents and Pharmacological Effects of Licorice: A Review // *Plant and Human Health*. 2019. Vol. 3. P. 1–21.
11. Bateman A., Orchard S., Magrane M., et al. UniProt: the Universal Protein Knowledgebase in 2023 // *Nucleic Acids Research*. 2022. Vol. 51. No. 1. P. 523–531.

### ВЛИЯНИЕ ГЛИЦИРРИЗИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА МИКРОБИОМ ЧЕЛОВЕКА

Зиганшина Г.Д., Князева О.А.

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы», Уфа, e-mail: [kadyrbaevagulsina@mail.ru](mailto:kadyrbaevagulsina@mail.ru)

Глицирризиновая кислота – это природное соединение, получаемое из корня солодки, известная своими многими фармакологическими свойствами, включая противовоспалительные, антиаллергические и гепатопротекторные действия.

#### Химическая формула глицирризиновой кислоты

ГК также широко изучается для разработки новых молекулярных форм и систем доставки лекарственных средств. Включение молекул лекарственных средств в молекулу глицирризи-

новой кислоты существенно изменяет физико-химические и биологические свойства лекарств, повышает стабильность, снижает летучесть, улучшает растворимость и биодоступность, снижает дозу и усиливает основную биологическую активность [1]. Проведенные экспериментальные исследования продемонстрировали усиление антиоксидантной активности и снижение токсичности препаратов при сочетании их с глицирризиновой кислотой. Особое внимание уделено механизмам действия данных комплексов, включая взаимодействие с клеточными мембранами и регуляцию биохимических путей.

#### Глицирризиновая кислота и ее механизм действия

Глицирризиновая кислота обладает множеством биологических свойств, благодаря чему её применение изучается в различных областях медицины. Она известна как ингибитор фермента 11 $\beta$ -гидроксистероиддегидрогеназы типа 2, что приводит к увеличению активности кортикостероидов в организме. Это свойство ГК проявляет выраженное противовоспалительное действие, что может планировать её потенциальное использование для улучшения состояния микробиома [2].

#### Микробиом: значение и функции

Микробиом человека состоит из триллионов микроорганизмов, включая бактерии и вирусы. Он выполняет множество жизненно важных функций, таких как:

- Поддержание гомеостаза и иммунитета;
- Участие в обмене веществ и расщеплении пищевых компонентов;
- Производство витаминов и прочих биоактивных соединений;
- Защита от патогенных микроорганизмов.

Изменения в составе и функциях микробиома могут привести к различным заболеваниям, включая ожирение, диабет, воспалительные заболевания кишечника и даже психические расстройства [3,4].

#### Влияние глицирризиновой кислоты на микробиом

Исследования показывают, что глицирризиновая кислота может оказывать позитивное влияние на микробиом следующим образом:

- *Изменение состава микробиоты*: ГК может способствовать росту полезных бактерий, таких как *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*, которые участвуют в поддержании здоровья кишечника и иммунитета.
- *Противомикробная активность*: Глицирризиновая кислота продемонстрировала антимикробные свойства против различных патогенных микроорганизмов, что может уменьшать количество потенциально вредных бактерий в кишечнике [4,5].

• *Улучшение барьерной функции кишечника*: ГК может способствовать защите кишечного эпителия, снижая проницаемость кишечной стенки и предотвращая воспалительные процессы.

• *Антиоксидантные свойства*: Противодействие окислительному стрессу может защитить микробиом от повреждений и нарушений [6,7].

#### *Потенциальные риски и побочные эффекты*

Несмотря на позитивные эффекты, чрезмерное употребление глицирризиновой кислоты может быть связано с определёнными рисками, такими как гипертония и электролитные нарушения. Эти факторы могут негативно повлиять на микробиом и общее состояние здоровья. Также необходимы дополнительные исследования для определения безопасных доз и долгосрочных эффектов [8].

#### **Заключение**

Глицирризиновая кислота представляет собой многообещающий агент для модификации микробиома и улучшения здоровья кишечника [9]. Несмотря на многообещающие результаты текущих исследований, ещё необходимы дополнительные клинические исследования для окончательной оценки её влияния на микробиом и здоровья человека в целом. В дальнейшем понимание взаимодействия между глицирризиновой кислотой и микробиомом будет способствовать разработке новых стратегий для поддержания и восстановления здоровья кишечной флоры.

Противовоспалительные свойства ГК способствуют поддержанию целостности кожи, снижая воспалительные изменения, которые могут нарушать проницаемость. Увлажнение рогового слоя, вызванное ГК, смягчает кожу, что повышает её способность к проникновению различных соединений. Кроме того, способность ГК модулировать плотные соединения влияет на экспрессию белков, ещё больше увеличивая проницаемость кожи [10].

#### **Список литературы**

1. Selyutina O.Yu., Polyakov N.E. Glycyrrhizic acid as a multifunctional drug carrier – From physicochemical properties to biomedical applications: A modern insight on the ancient drug. DOI: 10.1016/j.ijpharm.2019.01.047.
2. Ahn J., Lee Y. The effects of glycyrrhizin on human gut microbiota: A review // Journal of Gastroenterology. 2018. Vol. 53(2). P. 207-215. DOI: 10.1007/s00535-017-1351-2.
3. Dominguez-Bello M.G., Godoy-Vitorino F., Knight R., Blaser M.J. Role of the microbiome in human development. DOI: 10.1136/gutjnl-2018-317503.
4. Chun Y.S., Kim K.S. Anti-inflammatory effects of glycyrrhizin in gastrointestinal diseases: Potential role in the modulation of gut microbiome // Frontiers in Pharmacology. 2019. Vol. 10. № 340. DOI: 0.3389/fphar.2019.00340.
5. Kumar A., Wu X. Glycyrrhizin: A promising agent for modulation of gut microbiome and inflammation // Journal of Ethnopharmacology. 2020. Vol. 257. № 112874. DOI: 10.1016/j.jep.2020.112874.

6. Li X., Yang Y. Glycyrrhizin and its derivatives: Mechanisms of action and potential applications in gut health // Phytotherapy Research. 2021. Vol. 35(6). P. 3157-3170. DOI: 10.1002/ptr.7071.

7. Singh A., Garg M. Impact of dietary components on gut microbiota: Role of glycyrrhizin // Trends in Food Science & Technology. 2022. № 113. P. 12-22. DOI: 10.1016/j.tifs.2021.12.012.

8. Zhou F., Yang L. The interplay between glycyrrhizin and gut microbiota: Implications for health and disease // Journal of Nutritional Biochemistry. 2023. Vol. 104. № 108990. DOI: 10.1016/j.jnutbio.2022.108990.

9. Huang J., Chen H. Glycyrrhizin: A natural compound with potential effects on gut microbiota composition and function // Molecules. 2020. Vol. 25(24). № 5900. DOI: 10.3390/molecules25245900.

10. Yuna Qian, Yujing Zheng, Juan Jin, Xuan Wu, Kejia Xu, Mali Dai, Qiang Niu, Hui Zheng, Xiaojun He, Jianliang Shen. Immunoregulation in Diabetic Wound Repair with a Photoenhanced Glycyrrhizic Acid Hydrogel Scaffold. 2022. DOI: 10.1002/adma.202200521.

### **ВЗАИМОСВЯЗЬ СОЦИАЛЬНОГО И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПОВЕДЕНИЙ: ВЛИЯНИЕ ГРУППЫ НА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ АКТИВНОСТЬ МАКАК-РЕЗУСОВ**

Литков Ю.С.

*Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, e-mail: yungachat1@gmail.com*

*Научный руководитель: Кузнецова Т. Г.*

Макаки – резусы (*Macaca mulatta*) являются модельными объектами изучения сложных аспектов поведения, в том числе исследовательской и социальной активности. Их изучение позволяет получить ценную информацию о механизмах познания, адаптации к изменяющимся условиям и процессам обучения (Бондарь И.В., 2018, Голубева И.Ю., Тихонравов Д.Л. 2021, Кузнецова Т.Г., 2019).

Цель данной работы провести анализ исследовательской деятельности у макаков резусов в зависимости от степени их социального взаимодействия.

Задачи исследования: провести сравнение исследовательской активности у данного вида обезьян в зависимости от пола и частоты их социальных взаимодействий

Для решения поставленных задач, 4 особям (2 самки и 2 самца) в помещении жилого вольера предьявлялись фотографии обезьян того же вида размером 80x50 см в трех различных ситуациях:

- а) макака исследовала фотографию в одиночку;
- б) вдвоем с противоположным полом (в неполной социальной группе);
- в) макака в полной социальной группе, состоящей из 4 особей.

Вычислялась исследовательская активность в таких пунктах как: 1) общее время изучения, число подходов к новому объекту; 2) время внимательного зрительного изучения; 3) деструктивные взаимодействия; 4) пребывание вокруг объекта (ожидание, хождение вокруг, отвлечение внимания).