

Научная статья
УДК 630.233

ИЗМЕНЕНИЕ ЭКСПРЕССИИ ГЕНА GSTD1 ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭКСТРАКТА *SALVIA GLUTINOSA* L.

Анастасия Константиновна Вербицкая¹, Ольга Николаевна Антосюк²,
Елена Александровна Шарова³

^{1,3} Ботанический сад Уральского отделения Российской академии наук,
Екатеринбург, Россия

² Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

¹ n.vierbitskaia@mail.ru

² antosuk-olga@mail.ru

³ eakosheleva@mail.ru

Аннотация. В данном исследовании провели оценку влияния этанольного экстракта *Salvia glutinosa* L. на экспрессию гена GstD1 у модельного организма *Drosophila melanogaster* Meigen. Экстракт вводили в питательную среду в концентрации 0,1 %. Установлено, что исследуемое соединение не вызывает изменения экспрессии GstD1, что указывает на отсутствие генотоксичности и перспективность данного вида как лекарственного сырья.

Ключевые слова: *Drosophila melanogaster* Meigen, экстракт, шалфей, генотоксичность

Для цитирования: Вербицкая А. К., Антосюк О. Н., Шарова Е. А. Изменение экспрессии гена GstD1 при использовании экстракта *Salvia glutinosa* L. // Вигоровские чтения = Vigorovsky readings : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвященной 75-летию Уральского сада лечебных культур им. профессора Л. И. Вигорова. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 10–14.

Original article

CHANGES IN THE EXPRESSION OF THE GSTD1 GENE WHEN USING *SALVIA GLUTINOSA* L. EXTRACT

Anastasia K. Verbitskaya¹, Olga N. Antosyuk², Elena A. Sharova³

^{1, 3} Botanical Garden of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia

² Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia

¹ n.vierbitskaia@mail.ru

² antosuk-olga@mail.ru

³ eakosheleva@mail.ru

Abstract. In this research, the effect of ethanol extract of *Salvia glutinosa* L. on the expression of the GstD1 gene in the model organism *Drosophila melanogaster* Meigen was assessed. The extract was introduced into a nutrient solution at a concentration of 0,1 %. It was found that the researched compound does not cause changes in GstD1 expression, which indicates the absence of genotoxicity and the prospects of this species as a medicinal raw material.

Keywords: *Drosophila melanogaster* Meigen, extract, sage, genotoxicity

For citation: Verbitskaya A. K., Antosyuk O. N., Sharova E. A. (2025) Изменение экспрессии гена GstD1 при использовании экстракта *Salvia glutinosa* L. [Changes in the expression of the GstD1 gene when using *Salvia glutinosa* L. extract]. Vigorovskie chteniya [Vigorovsky readings] : proceedings of the All-Russian (national) scientific and practical conference with international participation dedicated to the 75th anniversary of the Ural Garden of Medicinal Crops named after Professor L. I. Vigorov. Ekaterinburg : USFEU, 2025. P. 10–14. (In Russ).

Использование лекарственных растений в биомедицинских целях рассматривается как перспективный подход к созданию препаратов с более мягким и физиологичным действием, особенно в контексте воздействия на генетический материал и клеточные регуляторные системы.

Растения рода *Salvia* L. традиционно применяются в народной медицине благодаря широкому спектру фармакологических свойств, включая противовоспалительное, антиоксидантное и нейропротекторное действия [1–3]. Наиболее изученным видом является *Salvia officinalis* L., который входит в Государственную фармакопею как средство с противовоспалительным, антимикробным, вяжущим и отхаркивающим действиями [4]. Последние исследования показывают, что употребление чая из шалфея предотвращает начальные фазы канцерогенеза толстой кишки [5]. Экстракты *S. officinalis* также обладают проапоптотическим и рост-ингибирующим действием в отношении клеточных линий рака

молочной железы [6]. Менее изученный, но перспективный вид *Salvia glutinosa* L. характеризуется ингибированием ферментов *in vitro* и может рассматриваться в качестве нейропротекторного и антидиабетического средства с выраженной α -амилаз-ингибирующей активностью [7].

Ген *GstD1* у *D. melanogaster* участвует в регуляции структурных компонентов цитоскелета и вовлечен в клеточные процессы, связанные с реакцией на окислительный стресс и повреждение. Изменение уровня его экспрессии может служить индикатором адаптивных ответов клеток на действие биологически активных соединений.

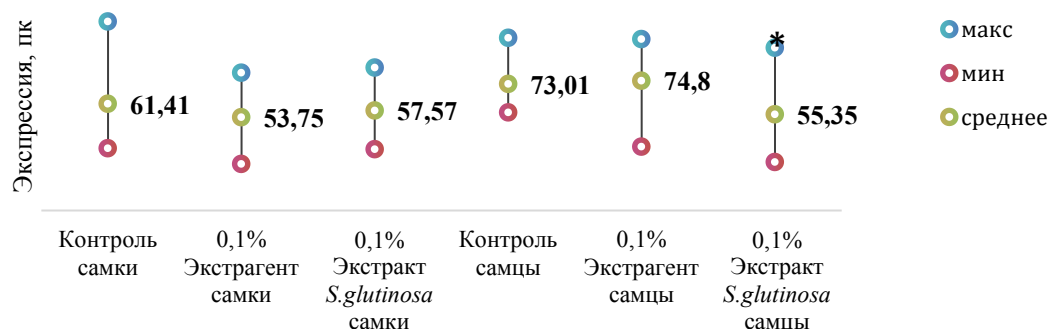
Одной из наиболее важных особенностей использования экстрактов растений является тестирование генотоксичности и влияния на экспрессию генов, отвечающих за стресс, что определяет возможности применения данного вида природного сырья в практике.

Целью работы стала оценка влияния этанольного экстракта *S. Glutinosa* L. на изменение экспрессии гена *GstD1*.

В качестве материалов исследования использовали растения вида *S. glutinosa* L. интродуцировано на территории Ботанического сада УрО РАН. Сырье было собрано в 2024 г. Экстракцию производили семидесятипроцентным этанолом (1:20). Экстракт добавляли *per os* в питательную среду для культивирования модельного объекта *Drosophila melanogaster* в концентрациях 0,1 % относительно общего объема пищи.

Уровень экспрессии гена *GstD1* фиксировали с помощью микроскопа в режиме флуоресценции. Интенсивность свечения оценивали с помощью программы Image J.

Было выявлено, что этанольный экстракт *S. glutinosa* L. в концентрации 0,1 % не отличается от контрольной группы и экстрагента, что говорит об отсутствии влияния на экспрессию гена *GstD1* у самок (рисунок). Тогда как у самцов, выращенных на среде с внесением экстракта в 0,1 % концентрации, наблюдали гипоксипрессию гена *GstD1*. Подобное снижение экспрессии данного гена свидетельствует об уменьшении ксенобиотической нагрузки при применении экстракта, что предполагает наличие протекторных свойств и может быть использовано при разработке лекарств и биологически активных добавок.



Экспрессия гена *GstD1* *D. melanogaster*
(* – при $p \leq 0,05$ относительно контрольной группы)

Таким образом, экстракт *S. glutinosa* L. не оказал негативного влияния на экспрессию гена GstD1. Полученные данные позволяют рассматривать шалфей клейкий в концентрации 0,1 % как потенциальный вид для дальнейших исследований перспективности использования его в качестве лекарственного растительного сырья.

Список источников

1. Доказательства противовоспалительного действия и модуляции метаболизма нейромедиаторов экстрактом *Salvia officinalis* L. / Г. Марджеттс, С. Клейдонас, Н. С. Заиби [и др.] // BMC Complementary Medicine and Therapies. 2022. Т. 22, № 131. С. 131.
2. Антиоксидантные свойства отвара из цветов *Salvia officinalis* и механизм его защитного действия при повреждениях печени и почек, вызванных этанолом / С. Джедиди, Ф. Алуи, С. Селми [и др.] // Journal of Medicinal Food. 2022. Т. 25, № 5. С. 546–556.
3. Исследование нейропротекторных эффектов *Salvia officinalis* L. и *Salvia microphylla* Kunth в модели нарушения памяти у крыс / И. М. Аюб, М. Й. Джордж, Э. Т. Мензе [и др.] // Food & Function. 2022. Т. 13, № 4. С. 2253–2268.
4. Фармакопея XIV издание // Федеральная электронная медицинская библиотека : [сайт]. URL: <https://femb.ru/record/pharmacopea14> (дата обращения: 23.05.2025).
5. Химиопрофилактика колоректального рака при употреблении шалфейного чая: снижение повреждения ДНК и клеточной пролиферации / Д. Ф. Педро, А. А. Рамос, К. Ф. Лима [и др.] // Phytotherapy Research. 2016. Т. 30. С. 298–305.
6. Цитотоксическая активность α -гумулена и транскардиофиллена из *Salvia officinalis* в клетках опухолей животных и человека / А. Эль-Адри, М. А. Г. дель Рио, Х. Санз [и др.] // Anales de la Real Academia Nacional de Farmacia. 2010. Т. 76. С. 343–356.
7. Функционально информированный анализ взаимодействий в масштабе генома индекса массы тела, диабета и риска колоректального рака / С. Чжан, И. Се, Чж. Чжан [и др.] // Cancer Medicine. 2020. Т. 9, № 11. С. 3582–3592.

References

1. Evidence of the anti-inflammatory effect and modulation of neurotransmitter metabolism by *Salvia officinalis* L. extract / G. Margetts, S. Kleydonas, N. S. Zaibi [et al.] // BMC Complementary Medicine and Therapies. 2022. Vol. 22, № 131. P. 131.
2. Antioxidant properties of the decoction of *Salvia officinalis* flowers and the mechanism of its protective effect actions in case of damage to the liver and

kidneys caused by ethanol / S. Jedidi, F. Alui, S. Selmi [et al.] // Journal of Medicinal Food. 2022. Vol. 25, № 5. P. 546–556.

3. Study of neuroprotective effects of *Salvia officinalis* L. and *Salvia microphylla* Kunth in a model of memory impairment in rats / I. M. Ayub, M. J. George, E. T. Menze [et al.] // Food & Function. 2022. Vol. 13, № 4. P. 2253–2268.

4. Pharmacopoeia XIV edition // Federal electronic medical library : [website]. URL: <https://femb.ru/record/pharmacopea14> (date of accessed : 05.23.2025).

5. Chemoprophylaxis of colorectal cancer when drinking sage tea: reduction of DNA damage and cell proliferation / D. F. Pedro, A. A. Ramos, K. F. Lima [et al.] // Phytotherapy Research. 2016. Vol. 30. P. 298–305.

6. Cytotoxic activity of α -humulene and transcariophyllene from *Salvia officinalis* in animal and human tumor cells / A. El-Adri , M. A. G. del Rio, H. Sanz [et al.] // Anales de la Real Academia Nacional de Farmacia. 2010. Vol. 76. P. 343–356.

7. Functionally informed analysis of interactions on the genome scale of body mass index, diabetes and colorectal cancer risk / S. Zhang, I. Xie, Z. Zhang [et al.] // Cancer Medicine. 2020. Vol. 9, № 11. P. 3582–3592.