

# ДЕЙСТВИЕ СЕЛЕНИТА НАТРИЯ НА РОСТ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЛЛУСНОЙ КУЛЬТУРЫ РОЗМАРИНА ЛЕКАРСТВЕННОГО (*ROSMARINUS OFFICINALIS* L.)

А. А. Мухина

*myxina0606@gmail.com;*

Научный руководитель – А. О. Логвина, кандидат биологических наук, доцент

Целью работы было оценить влияние селенита натрия на рост, содержание фенольных соединений, антирадикальную и хелатирующую активности каллусной культуры розмарина лекарственного (*Rosmarinus officinalis* L.). В питательную среду вводили источник неорганического селена в форме селенита натрия ( $\text{Na}_2\text{SeO}_3$ ), в концентрациях  $10^{-7}$ ,  $10^{-6}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-4}$  и  $10^{-3}$  М. Установлено, что  $\text{Na}_2\text{SeO}_3$  в концентрации  $10^{-6}$  М оказывал стимулирующее действие на рост каллуса, а в концентрациях  $10^{-6}$  и  $10^{-5}$  М – на уровень накопления фенольных соединений.

**Ключевые слова:** розмарин лекарственный; *Rosmarinus officinalis*; каллус; культура *in vitro*; селенит натрия; содержание фенольных соединений; хелатирующая активность; антиоксидантная активность.

Розмарин лекарственный – вечнозеленый ветвистый полукустарник или кустарник, в диком виде растёт в Турции, Северной Африке и в странах Средиземноморья и находит широкое применение. В качестве пряности употребляются молодые побеги, листья и цветки в свежем или засушенном виде. Получаемое из розмарина эфирное масло используются в пищевой, косметической и парфюмерной промышленности, а вместе с другими компонентами он применяется для профилактики и лечения диабета, сердечно-сосудистых заболеваний и рака [1]. Употребление розмарина в пищу способствует улучшению пищеварения благодаря стимуляции выделения желудочного сока. Исследования как нативного растения, так и культур *in vitro* очень разносторонние и ведутся во многих странах мира [2].

Целью данной работы было оценить влияние селенита натрия на рост, содержание фенольных соединений и антиоксидантную активность каллусной культуры розмарина лекарственного (*Rosmarinus officinalis* L.). Селен как дополнительный компонент повышает устойчивость растений к действию неблагоприятных факторов среды за счет активизации работы ферментативной антиоксидантной системы и накопления низкомолекулярных антиоксидантов. Также данный элемент выступает в качестве элиситора, стимулируя рост и увеличивая продуктивность растений, а также может регулировать их вторичный синтез [3].

Объектом изучения служила каллусная культура розмарина лекарственного ранее полученная из стерильных проростков каллусная культура. Каллус выращивался в присутствии 30,0 г/л сахарозы на агаризованной питательной среде (8,0 г/л агара), минеральной основой которой служила половинная среда Мурасиге и Скуга. Среду дополняли регуляторами роста 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислотой и 6-бензиламинопурином в концентрации 0,3 мг/л. В ходе эксперимента в питательную среду вводили источник неорганического селена в форме селенита натрия ( $\text{Na}_2\text{SeO}_3$ ) в концентрациях  $10^{-7}$ ,  $10^{-6}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-4}$  и  $10^{-3}$  М. Контролем служила питательная среда без добавления данного вещества. Культура поддерживалась в условиях микробиологического термостата при температуре 25°C в темноте.

Была проведена оценка удельной скорости роста каллуса [4], и таких биохимических показателей, как суммарное содержание фенольных соединений, железо-хелатирующая и антирадикальная активности в соответствии с методами, описанными в [5]. Стимулирующее влияние селенита натрия на рост каллуса наблюдалось только при добавлении данной соли в среду в концентрации  $10^{-6}$  М. При этом каллус становился более рыхлым (рис.1).

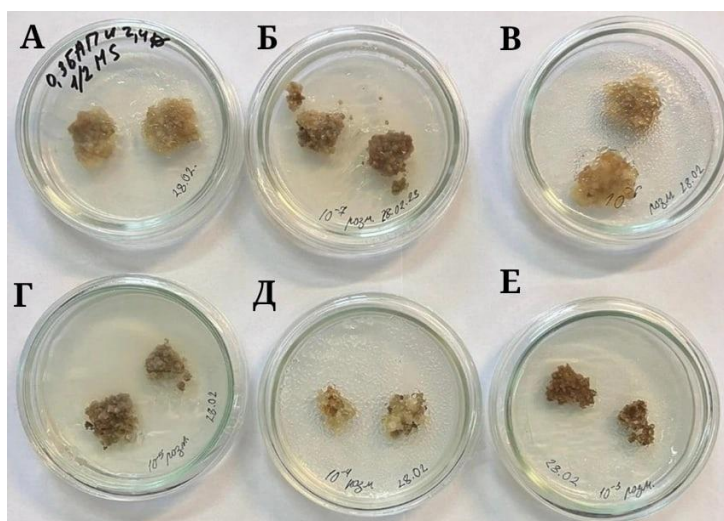


Рис. 1. Внешний вид каллусов розмарина на экспериментальных средах:  
 А – контрольная среда; Б – среда с концентрацией  $10^{-7}$  М; В – среда с концентрацией  $10^{-6}$  М; Г – среда с концентрацией  $10^{-5}$  М; Д – среда с концентрацией  $10^{-4}$  М;  
 Е – среда с концентрацией  $10^{-3}$  М

Заметно потемнение каллуса в некоторых вариантах опыта, особенно выраженное при наибольшей концентрации  $10^{-3}$  М, что может говорить о токсичном влиянии. Потемнение каллуса во всех случаях сопровождалось снижением его ростовой активности.

Был проведён анализ биохимических показателей водно-спиртовых экстрактов каллуса. Суммарное содержание фенольных соединений

(рис.2) под воздействием селенита натрия либо в целом сопоставимо с контрольным уровнем, либо значительно его превышает ( $10^{-6}$  и  $10^{-5}$  М). Селенит натрия в концентрации  $10^{-6}$  М стимулировал и рост каллуса.

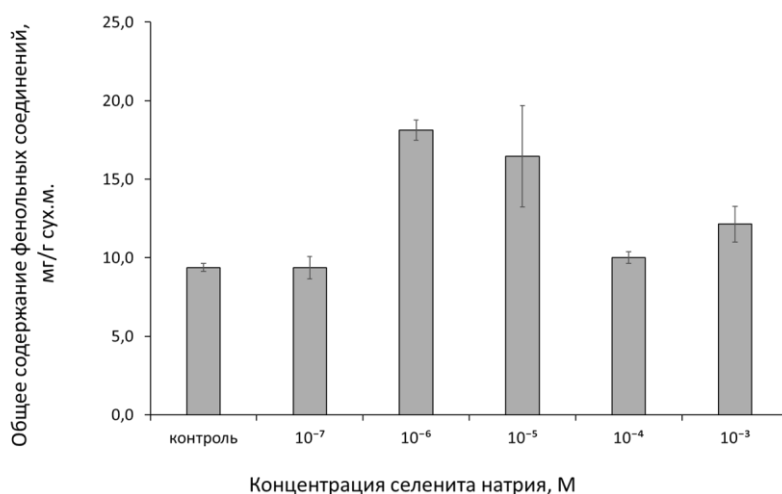


Рис. 2. Суммарное содержание фенольных соединений, мг / г сух. м. при варьировании содержания селенита натрия в питательной среде

Железо-хелатирующая активность экстрактов (рис.3) каллуса уменьшалась с повышением концентрации селенита в среде. Селенит натрия не оказывал положительного влияния на данный показатель.

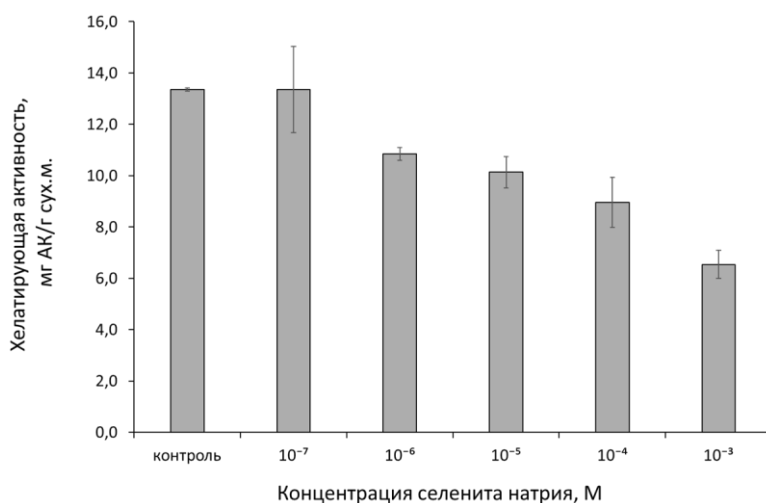


Рис. 3. Хелатирующая активность, мг АК/г сух. М. при варьировании содержания селенита натрия в питательной среде

Обнаруживался слабый стимулирующий эффект на антирадикальную активность (рис. 4) экстрактов только в случае каллуса, выращенного на среде с  $10^{-3}$  М селенита.

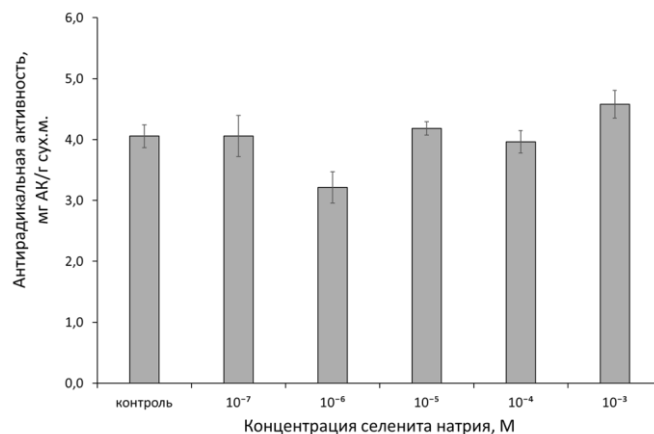


Рис. 4. Антирадикальная активность, мг АК/г сух. м. при варьировании содержания селенита натрия в питательной среде

Корреляционный анализ показал, что содержание фенольных соединений не взаимосвязано с хелатирующей и антирадикальной активностью.

В целом можно отметить, что хорошо прослеживающаяся концентрационная зависимость действия селенита натрия наблюдалась только в случае хелатирующей активности. Одновременный стимулирующий эффект на рост каллуса и уровень накопления в нем фенольных соединений обнаруживался при внесении в среду  $10^{-6}$  М селенита натрия.

### Библиографические ссылки

1. Никитина, А.С. Элементный состав побегов розмарина лекарственного (*Rosmarinus officinalis* L.), интродуцированного в ботаническом саду Пятигорского медико-фармацевтического института / А.С. Никитина, З.М. Тохсырова, О.И. Попова // Фармация и фармакология. 2017. Т. 5. № 6. С. 581–588.
2. Зорин, Е. Б. Изучение эфирного масла розмарина лекарственного / Е. Б. Зорин, А. А. Сорокина // Фармация. 2007. № 6. С. 14–16.
3. Логвина, А. О. Физиологические показатели и антиоксидантная активность клеток фотомиксотрофной каллусной культуры *Trigonella foenum-graecum* L. При действии селена / А. О. Логвина // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 9-1(111). С. 163–169.
4. Ханды, М. Т., Кочкин, Д. В., Томилова, С. В., Ключин, А. Г., Галишев, Б. А., & Носов, А. М. Ростовые и биосинтетические характеристики суспензионных культур клеток *Phlojodicarpus sibiricus* // Физиология растений. 2021. № 68(3). С. 326–336.
5. Lohvina, H.; Sándor, M.; Wink, M. Effect of Ethanol Solvents on Total Phenolic Content and Antioxidant Properties of Seed Extracts of Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) // Varieties and Determination of Phenolic Composition by HPLC-ESI-MS. Diversity 2022. № 14. С. 7.