

## Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317  
ISI (Dubai, UAE) = 1.582  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
ПИИЦ (Russia) = 3.939  
ESJI (KZ) = 8.771  
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260  
OAJI (USA) = 0.350

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

## International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

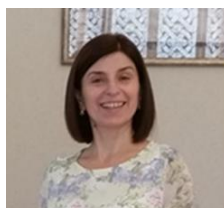
p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2022 Issue: 11 Volume: 115

Published: 23.11.2022 <http://T-Science.org>

Issue

Article



**Lali Elanidze**

Iakob Gogebashvili Telavi State University  
Doctor of Food Technology, Associative Professor  
Universiteti str. N1, Telavi, Georgia, 2200  
+995 599791322

[lalielanidze@yahoo.de](mailto:lalielanidze@yahoo.de)


## ENRICHMENT OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUPPLEMENT WITH PHENOLIC COMPONENTS OF GRAPEVINE SCRAP EXTRACT

**Abstract:** Research has been carried out on the main phenolic components of a biologically active additive (BAA) of grape origin of the "Rkatsiteli" variety, prepared by a new technology. A rich and varied spectrum was revealed, representing in the form of proanthocyanidins, catechins, phenolic acids, etc. In the alcoholic extract of vine scraps, lignan  $\alpha$ -conidendrin was identified and chromatographically determined. The retention time was determined under the conditions of liquid chromatography (RT-25.6 min) at a wavelength of 206 nm. The antioxidant activity of  $\alpha$ -conidendrin according to the EPMR method is 35%. Phenolic components of dietary supplements and alcoholic extract of grapevine, characterized by high biological activity, are important components of the target product for the formation of organoleptic, therapeutic and prophylactic and other quality indicators and create a scientific basis for the development of the latest rational technologies of highly active and environmentally friendly products.

**Key words:** dietary supplement,  $\alpha$ -conidendrin, phenolic components, biological activity, antioxidant activity.

**Language:** Russian

**Citation:** Elanidze, L. (2022). Enrichment of biologically active supplement with phenolic components of grapevine scrap extract. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 11 (115), 642-647.

**Soi:** <http://s-o-i.org/1.1/TAS-11-115-50> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS>

**Scopus ASCC:** 1106.

## ОБОГАЩЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ ФЕНОЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ ЭКСТРАКТА ОБРЕЗКОВ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ

**Аннотация:** Проведено исследования основных фенольных компонентов биологически активной добавки (БАД) виноградного происхождения сорта «Ркацители», приготовленной новой технологией. Выявлено богатый и разнообразный спектр, представляющего в виде проантоцианидинов, катехинов, фенолокислот и др. В спиртовом экстракте обрезков виноградной лозы, идентифицирован и хроматографически определен лигнан  $\alpha$ - конидендрин. Выявлен время удерживания в условиях жидкостной хроматографии (RT-25,6 мин) при длине волны 206 нм. Антиоксидантная активность  $\alpha$ -конидендрин по методу ЭПМР составляет 35%. Фенольные компоненты БАД- а и спиртового экстракта виноградной лозы, характеризующиеся высокой биологической активностью, представляют собой важными компонентами целевого продукта для формирования органолептических, лечебно-профилактических и других качественных показателей и создают научные основы для разработки новейших рациональных технологии высокоактивной и экологически чистой продукции.

**Ключевые слова:** БАД,  $\alpha$ -конидендрин, фенольные компоненты, биологическая активность, антиоксидантная активность.

### Введение

Пандемия Covid 19 привела к необходимости переключить значительную часть мирового

научного потенциала на решение всемирной проблемы. Это означает принятие мер, как с точки зрения борьбы с распространением вируса, так и с

## Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317  
ISI (Dubai, UAE) = 1.582  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
РИИЦ (Russia) = 3.939  
ESJI (KZ) = 8.771  
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260  
OAJI (USA) = 0.350

точки зрения значительного усиления способности человеческого организма бороться с новым вирусом. Учитывая, что фенольные соединения обладают очень мощным антиоксидантным, антибактериальным, противовирусным действием и разного направления биологической активности, недавние исследования показали, что фенольные соединения эффективны в борьбе против Covid 19, как дополнительное средство для лечения ковид-пациентов при остром периоде болезни и пост-ковидом синдроме [1].

Проблема новой Covid- инфекции еще раз подтвердила, что актуальным направлением XXI века является использование природных биологически активных соединений и на их основе разработка новейших технологий для производства биологически активных пищевых добавок (БАД) лечебно-профилактического действия. Биологически активные вещества, содержащиеся в винограде, в виноградном соке и в твердых частях винограда, является богатым сырьем, благодаря их высокой антиоксидантной и другим биологическим активностям. Фенольные вещества играют значительную роль в формировании лечебно-профилактической ценности целевого продукта. Они представлены флавоноидными (процианидины-олигомерные и полимерные, катехины, флавонолы, антоцианы) и нефлавоноидными (фенолокислоты, стильбеноиды и др.) группами. Надо отметить, что Фенольные вещества винограда характеризуются высокой биологической активностью разных направлений и их содержание в винах и в других продуктах виноградного происхождения обуславливает функциональное назначение этих продуктов с точки зрения лечебно-профилактического свойства. Экспериментально было установлено, что продукты, содержащие полифенолы, характеризуются синергизмом антиоксидантной активности [2-6].

Проантоцианидины обладают выраженным антиоксидантным эффектом. Установлено антибактериальное, противовирусное, противовоспалительное, противоаллергическое, и сосудорасширяющее действия олигомерных проантоцианидинов. Проантоцианидины снижают холестерин крови и липопротеиды низкой плотности, при этом значительно уменьшается площадь атеросклеротического поражения сосудов. Проантоцианидины могут оказать влияние на процессы, происходящие при онкологических заболеваниях [7-9].

Катехины проявляют более высокую Р-витаминную активность, оказывают атеросклеротическое действие, способствуют усваиванию аскорбиновой кислоты организмом человека. Важным свойством d-катехинов

является их способность нормализовать структуру белка человеческого тела – коллагена [10].

Фенолокислоты - широко распространенные растительные соединения, обладающие высокой антиоксидантной активностью. Биологическая активность фенолокислот на организм человека проявляется в снижении уровня холестерина в крови и даже в ингибировании ВИЧ-инфекции [11]. Авторами Бежуашвили и др. определена антиоксидантная активность фенолокислот в опытах “ invitro” в виде степени ингибирования образования малондиальдегида в сыворотке крови человека. По выявленной активности фенолокислоты располагаются по следующей последовательности: кофейная > феруловая > п-кумаровая > 4-оксибензойная > салициловая > сиреневая. Антиоксидантная активность фенолокислот составило 40-95% [12].

Транс-ресвератрол является природным стильбеноидом высокой биологической активностью разного направления: ресвератрол положительно влияет на сердечно-сосудистые заболевания, обладает антиопухолевым, противовоспалительным эффектом, противовирусной и антибактериальной активностью и др [13].

Популярность препаратов из экстрактов виноградных компонентов обусловлена их высокой фармакологической активностью и выраженными клиническими эффектами. Экстракты из виноградных компонентов содержат комплекс полифенольных соединений, которые обладают очень мощным антиоксидантным действием. Благодаря этому разработаны разные технологии производства БАД-ов с использованием экстрактов виноградного происхождения.

В этом направлении авторам Эланидзе (2019) разработана технология биологически активного пищевого добавка (БАД) «Georgian Vitae rimas XXI». Использовалось экологически чистое, богатое фенольными соединениями природное сырье. БАД содержит разнообразный и широкий спектр фенольных соединений, что обуславливает высокую антиоксидантную активность продукта - не менее 86 % [14].

**Цели и задачи исследования.** Вышеизложенные материалы указывают на актуальность применения виноградных компонентов при приготовлении БАД-ов. С этой точки зрения важными являются фенольные вещества виноградной лозы, богатый спектр которого представлен флавоноидами (проантоцианидины, антоцианы, катехины, флавонолы и др.) и нефлавоноидами (стильбеноиды, карбоновые кислоты, фенолальдегиды и др.) [15] и разработанная технология обуславливает получение БАД-а виноградного происхождения высокой антиоксидантной активности.

## Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317  
ISI (Dubai, UAE) = 1.582  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
РИИЦ (Russia) = 3.939  
ESJI (KZ) = 8.771  
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260  
OAJI (USA) = 0.350

В связи с этим, целью данной работы являлось обогащение БАД-а виноградного происхождения сорта «Ркацители» приготовленной по новой технологии, фенольными компонентами экстракта обрезков виноградной лозы.

**Материалы и методы.** Объектом исследования служили БАД виноградного происхождения сорта «Ркацители», приготовленной по новой технологии и спиртовой экстракт обрезков виноградной лозы. Общие фенольные вещества определили с использованием реактива Фолин- Чокалтеу [16]. Проантоцианидины (олигомерные и полимерные) и катехины определяли спектрофотометрическим методом [17]. Для качественного анализа фенолокислот, предварительно из БАД-а извлекали фракцию диэтиловым эфиром и анализировали методом тонкослойной хроматографии на пластинках «Sorbfil» (силикагель СТХ-1А; 100Х200) в системе хлороформ: метанол (90:10). Хроматограммы проявляли диазотированной сульфаниловой кислотой. Катехины качественно определяли методом бумажной хроматографии в системе бутанол: уксусная кислота: вода (4:1:2). Хроматограммы проявляли ванилиновым реактивом.

Стильбеноиды спиртового экстракта обрезков виноградной лозы анализировали методом тонкослойной хроматографии на пластинках «Sorbfil» (силикагель СТХ-1А; 100Х200) в системе хлороформ: метанол (80:20). Хроматограммы проявляли диазотированной

сульфаниловой кислотой. Исследуемое вещество, выявленное в выше отмеченных условиях и выделенное путем препаративной хроматографии, идентифицировали спектральными данными и температурой плавления. Ультрафиолетовый спектр снимали на приборе „VARIAN“, CARRY 100, а инфракрасный спектр снимали на „THERMO NICOLET“, AVATAR 370. Температуру плавления определяли на приборе „MEL TEMP 3“.

Идентифицированные соединения определяли по высокоэффективной жидкостной, хроматографии (ВЭЖХ) в следующих условиях: жидкостный хроматограф “Varian. Prostar”. Колонка- Cupelcosil LC-18-DB, 25sm X4,6mm, 5µm. Элюент А-0,5%-ый водный раствор Н<sub>3</sub>РO<sub>4</sub>; Элюент Б-50% ацетонитри; 0,5%- Н<sub>3</sub>РO<sub>4</sub>; 49,5% - Н<sub>2</sub>O. Скорость подачи элюента 1мл/мин. Длина волны-280 нм. Детектор -ультрафиолетовый.

**Результаты и их обсуждение.** Данные указывают на богатый спектр фенольных соединений исследуемого БАД-а. В нем фиксируются такие биологически активные фенольные вещества, как проантоцианидины (олигомерные, полимерные), катехины, фенолокислоты и др. (табл.1). Как известно, они характеризуются высокой биологической активностью и соответствующими лечебно-профилактическими свойствами против таких заболеваний, как сердечно-сосудистые, раковые, аллергические и др. Фенольные компоненты БАД-а обуславливают высокую биологическую активность целевого продукта.

Таблица 1 - Фенольные в-ва БАД-а виноградного происхождения сорта «Ркацители»

Наименование компонентов	Концентрация
Общие фенолы	10 г/л
проантоцианидины – олигомерные	3,2 г/л
проантоцианидины – полимерные	5,1 г/л
катехины	800 мг/л
фенолокислоты, в том числе:	
галловая	+
протокатеховая	+
4-оксибензойная	+
п-кумаровая	+
ферулевая	+
кофейная	+
сыренивая	+
ванилиновая	+

Экспериментально доказано, что в спиртовом экстракте обрезков виноградной лозы содержится стильбеноиды: транс-ресвератрол, ε-виниферин, стильбеновые тетрамеры и другие неидентифицированные стильбеноиды. Кроме стильбеноидов в экстракте выявлено вещество

нестильбенового характера. (рис.1). В состав концентрата из обрезков виноградной лозы, кроме стилбеноидов зафиксирован определенное количество проантоцианидинов и катехинов ( табл 2).

## Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317  
 ISI (Dubai, UAE) = 1.582  
 GIF (Australia) = 0.564  
 JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
 ПИНЦ (Russia) = 3.939  
 ESJI (KZ) = 8.771  
 SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630  
 PIF (India) = 1.940  
 IBI (India) = 4.260  
 OAJI (USA) = 0.350

Таблица 2 - Физико-химические показатели концентрата из обрезков виноградной лозы

показатели	норма
цвет	коричневый
прозрачность	прозрачный, сгущенная жидкость
вкус	дубильный, терпкий
общие фенолы, г/л	12,0-14,0
транс-ресвератрол, мг/л	650-750
ε -виниферин	300-350
катехины, мг/л	130-150
проантоцианидины, г/л	8,5-9,7

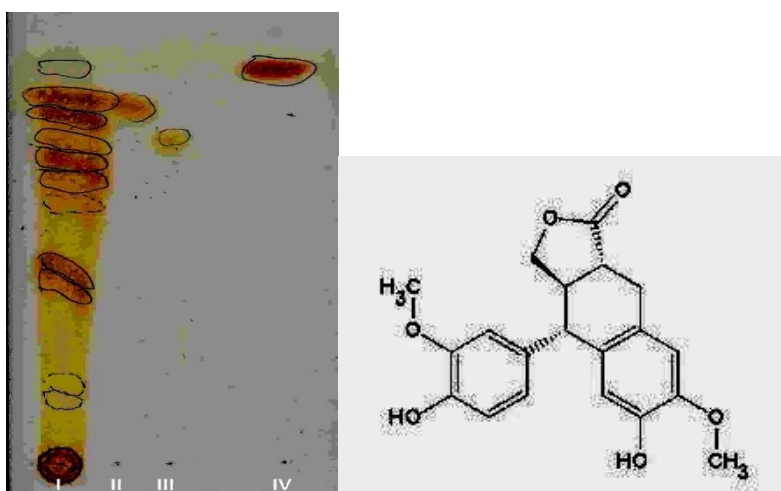


Рис.1. Тонкослойная хроматограмма стильбенсодержащего α-конидендрин спиртового экстракта обрезков виноградной лозы (I); C<sub>20</sub>H<sub>20</sub>O<sub>6</sub> Mg-356 транс-ресвератрол (II); ε-виниферин (III); α-конидендрин (IV).

При проявлении хроматограмм диазотированной сульфаниловой кислотой, пятно неизвестного соединения окрашивается в темно-красный (бордовый) цвет. Характеризуется высокой R<sub>f</sub>- 0,92 и по внешним показателям было похоже на лигнан α-конидендрин. В результате дальнейшего спектрального изучения

исследуемого соединения, оно оказалось идентичным индивидуальному α-конидендрину и идентифицирован как α-конидендрин (рис 2,3).

Ультрафиолетовый спектр: (EtOH), λ<sub>max</sub> 206 нм и 284 нм. Инфракрасный спектр: (в вазелине) (см<sup>-1</sup>), 3401 (ОН фенольный), 2923, 1758, 1511, 1457. Температура плавления 247-248°C.

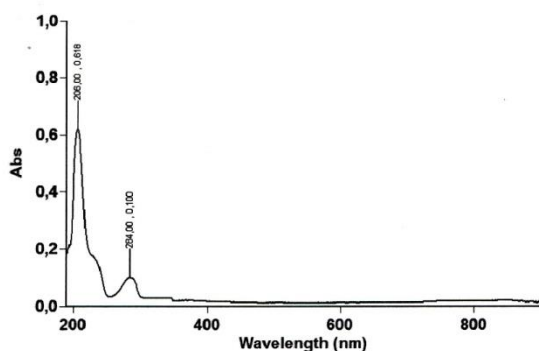


Рис.2. Ультрафиолетовый спектр α-конидендрина

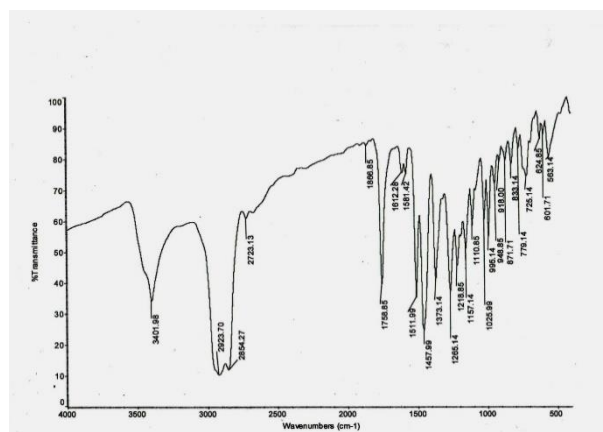


Рис 3. Инфракрасный спектр α- конидендрина.

## Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317  
ISI (Dubai, UAE) = 1.582  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
РИИЦ (Russia) = 3.939  
ESJI (KZ) = 8.771  
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260  
OAJI (USA) = 0.350

Целью хроматографического определения  $\alpha$ -кониендрина, его этанольный раствор хроматографировали на 206 нм и 284 нм. Максимальная площадь пика зафиксирована при длине волны 206 нм, поэтому количественное определение  $\alpha$ -кониендрина в стильбеносодержащем экстракте виноградной лозы проводили при 206 нм. Его концентрация составляет 3,3 мг/л. (рис 4).

Следует отметить, что ряд лигнанов [18], в том числе и  $\alpha$ -кониендрин, были

идентифицированы в разных частях виноградной лозы – в гребнях винограда и в однолетних побегах виноградной лозы [19]. Лигнаны, как одна из групп широкого класса фенольных соединений, характеризуются антиоксидантными свойствами. В частности, по проведенным нами определениям, антирадикальная активность  $\alpha$ -кониендрина (С=10 мг/л) по методу ЭПМР составляет 35%.

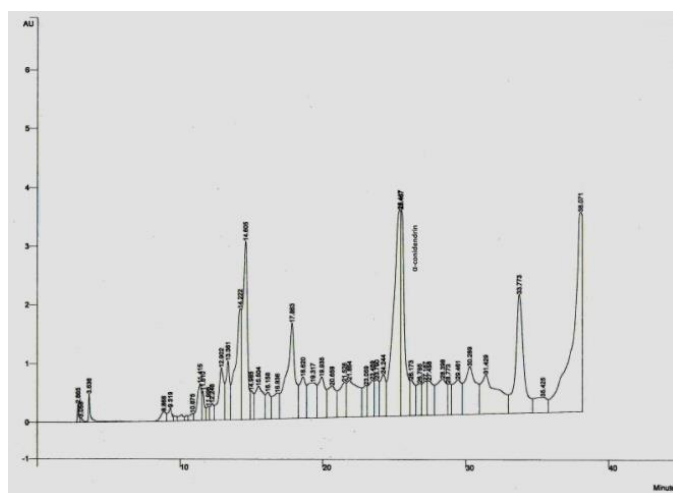


Рис 4. ВЭЖХ стильбеносодержащего экстракта виноградной лозы

**Выводы.** Таким образом, в результате проведенного исследования и обсуждения литературных данных, можно заключить, что фенольные вещества, входящие в состав БАД-а виноградного происхождения сорта «Ркацители», разработанной новой технологией, представляют собой надежным и реальным источником для формирования лечебно-профилактической ценности и дает научное обоснование функционального назначения целевого продукта. В результате проведенного эксперимента в спиртовом экстракте обрезков виноградной лозы, идентифицирован и хроматографически определен лигнан  $\alpha$ -кониендрин. Ввиду того, что экстракт обрезков виноградной лозы представляет собой ингредиент экспериментального БАД-а, наличие в нем

лигнана  $\alpha$ -кониендрина рядом со стильбеноидами, является важными компонентами целевого продукта. БАД виноградного происхождения сорта «Ркацители» и экстракт обрезков виноградной лозы, как синергисты, важнейший фактор - для формирования органолептических, лечебно-профилактических и других качественных показателей, которые создают научные основы для разработки новейших рациональных технологии высокоактивной и экологически чистой продукции. Особенно это является важным фактором против борьбы с ковид инфекцией, как дополнительное средство для лечения ковид-пациентов при остром периоде болезни и пост-ковидом синдроме.

## References:

1. Thirumalaisamy, R., Bhuvanewari, M., Suresh, K., Subramanian, A., Selvankumar, Th.,

Yuvarajan, R., & Srinivasan, P. (2021). Potential COVID-19 Drug from Natural

**Impact Factor:**

ISRA (India) = 6.317  
ISI (Dubai, UAE) = 1.582  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
PIHII (Russia) = 3.939  
ESJI (KZ) = 8.771  
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260  
OAJI (USA) = 0.350

- Phenolic Compounds through In Silico Virtual Screening Approach. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 11(3):10161 - 10173. <https://doi.org/10.33263/BRIAC113.1016110173>
- Jiangrong, L., & Yueming, J. (2007). Litchi Flavonoids: Isolation, Identification and Biological Activity. *Molecules*, 12(4): 745-758.
  - Tripoli, E., La Guardia, M., Giammanco, S., Di Majo, D., & Giammanco, M. (2007). Citrusflavonoids: Molecular structure, biological activity and nutritional properties: A review. *Food Chemistry*, 104(2): 466-479.
  - Yao, L.H., Jiang, Y.M., Shi, J., Tomás-Barberán, F.A., Datta, N., Singanusong, R., & Chen, S.S. (2004). Flavonoids in food and their health benefits. *Plant Foods Human Nutr.*, 59(3):113-122.
  - Martini, N.D., Katerere, D.R.P., & Eloff, J.N. (2004). Biological activity of five antibacterial flavonoids from *Combretum erythrophyllum* (Combretaceae). *Journal of Ethnopharmacology*, 93(2-3): 207-212.
  - Kanner, J., Frankel, E., Grant, R., German, V., & Kinsella, J.E. (1994). Natural Antioxidants in Grapes and wines. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 42 (1): 64-69.
  - Santos-Buelga, C., & Scalbert, A. (2000). Proanthocyanidins and tannin-like compounds-nature, occurrence, dietary intake and effects on nutrition and health. *J. Sci. Food Agric.*, 80 (7):1094-1117.
  - Fine, A.M. (2000). Oligomeric Proanthocyanidin Complexes: History, Structure, and Phytopharmaceutical Applications. *Alternative Medicine Review*, 5(2):144-151.
  - Beecher, G. R. (2004). Proanthocyanidins: Biological Activities Associated with Human Health. *Pharmaceutical Biology*, 42 (Supplement 1): 2-20.
  - Jalaneckij, A. Ja. (2013). Polifenol'nyj kompleks vina pri lechenii ishemicheskoy bolezni serca. *Vinogradarstvo i vinodelie*, №2: 30-32.
  - King, P.J., Ma, G., Miao, W., Jia, Q., McDughall, B.R., Reinecke, M.G., Cornell, C., Kuan, J., Kim, T.R., & Robinson, Jr.W.E. (1999). Structure-activity relationships: analogues of the dicaffeoylguinic and dicaffeoyltartaric acids as potent inhibitors of human immunodeficiency virus tupe 1 integrase and replication. *J. Medicinal Chemistry*, 42( 3): 497-509.
  - Bezhuashvili, M.G., & Megrelishvili, M.M. (2008). Antioksidantnaja aktivnost' fenolkarbonovyh kislot v opytah «in vitro». *Magarach. Vinogradarstvo i Vinodelie*, №1: 27-28.
  - Tsong-Long, H., Sunil, K., Yu-Chia, Ch., & Kuei-Hung, L. (2020). Resveratrol, a Molecule with Anti-Inflammatory and Anti-Cancer Activities: Natural Product to Chemical Synthesis. *Current Medicinal Chemistry*, (27):1-14.
  - Jelanidze, L. D. (2019). *Tehnologija biologicheski aktivnoj dobavki vinogradnogo proishozhdenija «Georgian Vitae rimas XXI»*. Monografija. Izd. «Meridiani». (p.167). Tbilisi.
  - Goufo, P., Singh, R.K., & Cortez, A. (2020). Reference List of Phenolic Compounds (Including Stilbenes) in Grapevine (*Vitis vinifera* L.) Roots, Woods, Canes, Stems, and Leavesu Antioxidants (Basel, Switzerland). 2020 May; 9(5): 398. <https://doi.org/10.3390/antiox9050398>
  - Sejder, A.I., & Datunashvili, E.N. (1972). O metodikah opredelenija fenol'nyh veshhestv v vinah. *Vinodelie i Vinogradarstvo SSSR*, №6: 31-33.
  - Valujko, G.G. (1973). *Biohimija i tehnologija krasnyh vin*. (p.295). Moscow: Pishhevaia promyshlennost'.
  - Kalatozishvili, E. I. (1987). *Razrabotka tehnologii kompleksnoj pererabotki grebnej vinograda*. Avtoreferat na soisk uch. step. kand. tehn. nauk. (p.25). Tbilisi.
  - Bezhuashvili, M. G. (1987). *Razrabotka tehnologii kompleksnoj pererabotki obrezkov vinogradnoj lozy*. Avtoreferat na soisk uch. step. kand. tehn. nauk. (p.23). Tbilisi.