

Рахимжанова А.М.¹, Сағдатқызы Б.¹

¹«Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ

Қазақстан, Семей

e-mail: balnur.sagdatkyzy1988@mail.ru

ЖҮЗІМ ТҰҚЫМЫ ЭКСТРАКТТАРЫНЫҢ АНТИОКСИДАНТТЫҚ ЖӘНЕ МИКРОБҚА ҚАРСЫ ҚАСИЕТТЕРІН АНЫҚТАУ

Аннотация

Мақалада жүзім тұқымы экстрактысы полифенолдардың негізгі көзі екендігі атап көрсетілген. Полифенол гипертония және жүрек-қан тамырлары аурулары сияқты аурулардың пайда болуының алдын алады. Зерттеу жұмыстарының нәтижесі бойынша, жүзім тұқымы экстрактысының антиоксиданттық және микробқа қарсы әсері көрсетілген. Мұндай қасиет көрсетуі жүзім тұқымының экстрактысында полифенолдар, таниндер, флавоноидтар және антоцианиндер сияқты заттардың болуымен түсіндіріледі. Әртүрлі авторлардың жүзім тұқымы экстрактысының қандай қасиет көрсететіндігі кеңінен қарастырылған.

Түйінді сөздер: жүзім тұқымы, экстракт, полифенол, флавоноид, антоцианин, антиоксидант, микробқа қарсы қасиет.

Рахимжанова А.М.¹, Сағдатқызы Б.¹

¹НАО «Университет имени Шакарима»

Қазақстан, Семей

e-mail: balnur.sagdatkyzy1988@mail.ru

Определение антиоксидантных и антимикробных свойств экстрактов виноградных косточек

Аннотация

В статье указано, что экстракт виноградных косточек является основным источником полифенолов. Полифенол предотвращает возникновение таких заболеваний, как гипертония и сердечно-сосудистые заболевания. По результатам исследований показано антиоксидантное и противомикробное действие экстракта виноградных косточек. Это свойство объясняется наличием в экстракте виноградных косточек таких веществ, как полифенолы, дубильные вещества, флавоноиды и антоцианы. Различные авторы широко рассматривали свойства экстракта виноградных косточек.

Ключевые слова: виноградные косточки, экстракт, полифенол, флавоноид, антоциан, антиоксидант, антимикробные свойства.

Rakhimzhanova A.M.¹, Sagdatkyzy B.¹

¹NAO «Shakarim University of Semey»

Kazakhstan, Semey

e-mail: balnur.sagdatkyzy1988@mail.ru

Determination of antioxidant and antimicrobial properties of grape seed extracts

Abstract

The article indicates that grape seed extract is the main source of polyphenols. Polyphenol prevents the occurrence of diseases such as hypertension and cardiovascular diseases. Research results have shown the antioxidant and antimicrobial effects of grape seed extract. This property is explained by the presence in grape seed extract of substances such as polyphenols, tannins, flavonoids and anthocyanins. Various authors have extensively reviewed the properties of grape seed extract.

Key words: grape seeds, extract, polyphenol, flavonoid, anthocyanin, antioxidant, antimicrobial properties.

Кіріспе

Азық-түліктің сапасы адам ағзасына әсер ететіні белгілі, ал дұрыс тамақтану көптеген аурулардың алдын-алу құралы ретінде қызмет етеді [1]. Шарап пен шырын өндірісіндегі негізгі қалдық жүзім тұқымдары болып табылады.

Жүзімді шарапқа, қалпына келтірілген шырынға және жүзім концентратына айналдыру кезінде жүзім тұқымы негізгі қалдық болып табылады. Басылымда келтірілген деректерде [2] жүзім тұқымынан алынған проантоцианидин экстрактысының ДНК трансформациясын тежеу қабілеті бар екенін көрсетеді. Қытай ғалымдарының зерттеуі жүзім тұқымынан алынған проантоцианидиндердің қатерлі ісік жасушаларының өсуін тежеу қабілетін дәлелдейді [3].

Испания ғалымдары жүзім тұқымының экстрактысының адам жасушаларының желісіндегі *Campylobacter* әсерін зерттеді [4]. Осы зерттеулердің нәтижелері бұл экстрактының қабынуға қарсы белсенділігі бар екенін көрсетеді.

Үш микроорганизмге қарсы микробқа қарсы белсенділік – *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella Pneumonia*, және саңырауқұлаққа қарсы әрекет *Colletotrichum capsici* жұмыс авторлары [5] жүзім тұқымының экстрактысында анықтады.

Әдеби шолу деректері [6] полифенолдарға бай тағамдар гипертония және жүрек-қан тамырлары аурулары сияқты аурулардың пайда болуының алдын алатынын көрсетеді. Атап айтқанда, жүзім тұқымдары полифенолдардың көзі болып табылады.

Қант диабеті – бұл қандағы қанттың жоғарылауымен ғана емес, сонымен қатар көмірсулар, липидтер және ақуыздар алмасуының бұзылуымен байланысты ауру. Иран ғалымдары тәжірибелерінің мақсаты қант диабетімен ауыратын қояндардың қанындағы қант пен липидтерді азайту үшін жүзім тұқымының экстрактысын қолдану болды [7]. Бақыланатын параметрлер глюкоза, холестерин, триглицеридтер, жоғары және төмен тығыздықтағы

липопротеидтер деңгейі болды. Алынған мәліметтерге сүйене отырып, жүзім тұқымының экстрактысы диабетке қарсы әсер көрсетеді деген қорытындыға келді.

Нәтижелер [8]-да жарияланған зерттеу нысаны α -амилаза, липаза, пепсин, трпсин сияқты ферменттердің әсерінен жүзім тұқымының полифенолдарының тағамдық липидтер мен тағамдық ақуыздардың сіңімділігіне әсерін зерттеу болды. Жүзім тұқымының полифенолдары тағамның сіңімділігін нашарлатпайтыны дәлелденді.

Жұмыста [9] егеуқұйрықтардағы доксорубин тудыратын кардиоуыттылыққа қарсы жүзім тұқымының экстрактысының қорғаныш әсерін дәлелдейтін гемодинамикалық, эхокардиографиялық және гистопатологиялық зерттеулердің нәтижелерін ұсынады. Авторлар жүзім тұқымының экстрактысын химиотерапияда антиоксидант және қабынуға қарсы агент ретінде қолдануға болады деген қорытындыға келді.

Көптеген зерттеулердің нәтижелері жүзім тұқымының экстрактысының антиоксиданттық және микробқа қарсы әсерін көрсетеді. Мысалы, [10] авторлары жүзім тұқымының метанол сығындысы жасушалық деңгейде тышқан ұлпаларында генотоксикалық және гистологиялық өзгерістерді болдырмайтынын дәлелдеді.

Итальяндық зерттеушілер Palieri және Red Globe [11] сияқты жүзім сорттарынан жүзім тұқымының экстрактысы үшін Сасо-2 және НСТ-8 жасушаларының цитостатикалық және апоптодикалық әсерін зерттеді.

Қызыл жүзім тұқымының экстрактысының рөлін *in vitro* жағдайында ДНК мен эритроциттердегі өзгерістер мысалында зерттеу этанол мен су сығындыларының зерттелетін өзгерістерді блоктайтынын көрсетеді [12]. Қызыл жүзім тұқымдарының этанол сығындысы тиімдірек екендігі дәлелденді.

Жұмыста [13] 2013 және 2014 жылдардағы 15 жүзім сортының (4 қызыл, 11 ақ) тұқымының DPPH әдісі бойынша

химиялық құрамын (полифенолдардың, флаван-3-олтың, мономерлі, полимерлі, димерлі галлат эфирлерінің флаван-3-олдың жалпы құрамы) және радикалға қарсы белсенділігін зерттеу нәтижелері келтірілген. Алынған мәліметтер жүзім сортының зерттелген көрсеткіштерге әсер ететінін көрсетеді.

Мақала авторлары [14] еріткіш (этанол немесе ацетон) табиғатының жүзім тұқымының экстрактысының антиоксиданттық қасиеттеріне және қалпына келтіру қабілетіне әсерін зерттеген. Бұл 50% этанолмен 6 сағат экстракциялау кезінде 50° С температураны пайдалану, бұл шығымы 14,9% болатын сығынды алуға әкеледі.

Жұмыста [15] жүзім тұқымы экстрактысының қызанақ, папайя, банан, мангоға (яғни 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил бос радикалы бар объектілер) қатысты антиоксиданттық белсенділігін зерттеу туралы мәліметтерді ұсынады. Нәтижелер капсуладағы 20 мг жүзім тұқымының экстрактысы витаминдік құрамы бойынша осы жемістердің әрқайсысының 1 г алмастыратынын көрсетеді.

Жүзім тұқымы экстрактысының антиоксиданттық және микробқа қарсы белсенділігін үнді ғалымдары зерттеген [16]. Антиоксиданттық белсенділік супероксид анионын және DPPH радикалдарын тазарту арқылы зерттелді. Микробқа қарсы белсенділігі *Staphylococcus aureus*, *Klesiella pneumonia*, *Eterococcus faecalis*, *Eschirichia coli* және *Pseudomonas aeroginosa*-ға қарсы сыналған. Алынған антиоксиданттық және микробқа қарсы белсенділік көрсеткіштері бойынша тұқым экстрактысы қабық экстрактысына қарағанда жоғары.

Жұмыс [17] антиоксиданттық белсенділікті талдау нәтижелерін ұсынады. Жүзім тұқымының экстрактысы мен жүзім маркының бірнеше сорттарының (Каберне Совиньон (қызыл), Калечик Караси (қызыл), Наринс (ақ)) фенолдық құрамы хроматографиялық әдістерді қолдану арқылы зерттелді. Жүзім тұқымдарының көрсеткіштерінің жоғары мәні бар, бұл түрік ғалымдарына оларды антиоксиданттарды

алу үшін шикізат ретінде ұсынуға мүмкіндік берді.

Осылайша, жүзім тұқымдары биологиялық белсенді заттардың, соның ішінде антиоксиданттардың көзі ретінде әрекет ете алады, ал экстракция бұл заттарды алудың негізгі технологияларының бірі болып табылады.

Корей ғалымдарының зерттеу объектісі фенолды қосылыстарды экстракциялау тиімділігіне аса критикалық сұйықтықты алу жағдайларының (температура, қысым, этанол концентрациясы) әсерін оңтайландыру және зерттеу болды [18]. Экстракция параметрлерін оңтайландыру жауап беті әдісі арқылы жүзеге асырылды.

Жұмыстың авторлары [19] Галисияда өсетін 11 жүзім сортының жүзім тұқымының сығындыларының химиялық құрамы мен антиоксиданттық белсенділігін сипаттады. Нәтижелер сұйық-сұйық экстракция әдісімен алынған сығындылардың жүзім сортына қарамастан, жоғары полифенолды құрайтынын және жоғары антиоксиданттық белсенділікті көрсететінін көрсетті.

11 жүзім сорттарының (Alphonse Lavallé, Ada Karasi, Sauvignon blanc, Sangiovese, Paraz Karasi, Narince, Gamay, Semillon, Cinsaut, Chardonnay, Cabernet Sauvignon) жүзім тұқымының экстрактыларында майлардың, жалпы фенолдардың, жалпы антоцианиндердің құрамын зерттеу. Түркия, Франция, Италия авторларға жүзім тұқымын тағамдық тамақтанудың құрамдас бөлігі ретінде ұсынуға рұқсат берді [20].

Жұмыста [21] жүгері мен сұлы дақылдарының өнуіне стимулятор ретінде жүзім тұқымының экстрактысын әдеттен тыс пайдалану туралы деректер келтірілген. Авторлар бұл әсерді жүзім тұқымының экстрактысында полифенолдар, таниндер, флавоноидтар және антоцианиндер сияқты заттардың болуымен байланыстырады.

Мысал ретінде, эвкалипт жапырақтарын пайдаланып фенолдар мен флавоноидтарды алудың экстракция технологиясы зерттелді [22]. Микротолқынды пеште (5 минутқа) немесе ультрадыбыстық (60 минутқа) экстракция 24

сағат бойы дәстүрлі инфузияға балама болып табылады.

Gordonia axillaris жемісінен антиоксидантты заттарды алу үшін [23] авторлары микротолқынды экстракцияны қолданды. Зерттелетін айнымалылар: этанол концентрациясы, қоректендіру/ еріткіш қатынасы, экстракция уақыты, экстракция температурасы, микротолқын қуаты. Нәтижесінде микротолқынды экстракция Soxhlet аппаратының көмегімен сығындыларды алудың дәстүрлі әдісімен бәсекелесе алатыны анықталды.

Қорытынды. Қорытындылай келе, жүзім тұқымы экстрактысы полифенолдардың негізгі көзі болып табылады. Полифенолдарға бай тағамдар гипертония және жүрек-қан тамырлары

аурулары сияқты аурулардың пайда болуының алдын алады. Жоғарыда көрсетілген зерттеулердің нәтижелері бойынша жүзім тұқымы экстрактысының антиоксиданттық және микробқа қарсы әсерін көрсетеді. Сондай-ақ, зерттеу жүргізу арқылы жүзім тұқымының метанол сығындысы жасушалық деңгейде тышқан ұлпаларында генотоксикалық және гистологиялық өзгерістерді болдырмайтыны дәлелденген. Осылайша, жүзім тұқымдары биологиялық белсенді заттардың, соның ішінде антиоксиданттардың және микробқа қарсы көзі ретінде әрекет ете алады, ал экстракция бұл заттарды алудың негізгі технологияларының бірі болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Быков А.Т., Шапошников А.В., Маляренко Т.Н., Маляренко Ю.Е. Эффективность безлекарственных методов в профилактике рака, лечении и реабилитации онкологических больных // Медицинский вестник юга России. 2014. № 1. С. 5–14. doi: 10.21886/2219–8075–2014–1–5–14
2. Hassan HA, Edrees GM, El-Gamel EM, Elsayed EA. Amelioration ayed of cisplatin-induced nephrotoxicity by grape seed extract and fish oil is mediated by lowering oxidative stress and DNA damage. *Cytotechnology*. 2014;66(3):419-429. <https://doi.org/10.1007/s10616-013-9589-8>
3. Feng L-L, Liu B-X, Zhong J-Y, Sun L-B, Yu H-S. Effect of grape procyanidins on tumor angiogenesis in liver cancer xenograft models. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*. 2014;15:737–741.
4. Silvan JM, Mingo E, Martinez-Rodriguez AJ. Grape seed extract (GSE) modulates *Campylobacter* pro-inflammatory response in human intestinal epithelial cell lines. *Food and Agricultural Immunology*. 2017;28(5):739-753. <https://doi.org/10.1080/09540105.2017.1312292>
5. Ranjitha CY, Priyanka S, Deepika R, Smitha Rani GP, Sahana J, Prashith Kekuda TR. Antimicrobial activity of grape seed extract. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 2014; 3(8):1483–1488.
6. Rasines-Perea Z, Teissedre P-L. Grape polyphenols effects in human cardiovascular diseases and diabetes. *Molecules*. 2017;22(1):68. <https://doi.org/10.3390/molecules22010068>
7. Ganjali Z, Javadian F, Estakhr J, Heidari A. Anti-lipidemic and anti-hyperglycemic properties of methanolic extracts of grape seed in diabetic rats. *International Journal of Animal and Veterinary Advances*. 2012;4(3):173–175.
8. Yu J, Mi Y, Ji S. In vitro evaluating the influence of grape seed polyphenol extract on the digestibility of macronutrients. *Journal of Health Science*. 2016;4:167–176. <https://doi.org/10.17265/2328-7136/2016.04.001>
9. Razmaraii N, Babaei H, Nayeibi AM, Assadnassab G, Helan JA, Azarmi Y. Cardioprotective effect of grape seed extract on chronic doxorubicin-induced cardiac toxicity in Wistar rats. *Advanced Pharmaceutical Bulletin*. 2016;6(3): 423–433. <https://doi.org/10.15171/apb.2016.055>
10. Aboul-ela EI, Omara EA. Genotoxic and histopathological aspects of treatment with grape seed extract on cancer induced with cyclophosphamide in mice. *Cell Biology*. 2014;2(3):18–27. <https://doi.org/10.11648/j.cb.20140203.11>
11. Dinicola S, Cucina A, Pasqualato A, D'Anselmi F, Proietti S, Lisi E, et al. Antiproliferative and apoptotic effects triggered by grape seed extract (GSE) versus epigallocatechin and procyanidins on colon cancer cell lines. *International Journal of Molecular Sciences*. 2012;13(1):651–664. <https://doi.org/10.3390/ijms13010651>
12. Hassan HMM. Protective effects of red grape seed extract on DNA, brain and erythrocytes against oxidative damage. *Global Journal of Pharmacology*. 2013;7(3):241–248. <https://doi.org/10.5829/idosi.gjp.2013.7.3.1108>
13. Giannini B, Mulinacci N, Pasqua G, Innocenti M, Valletta A, Cecchini F. Phenolics and antioxidant activity in different cultivars/clones of *Vitis vinifera* L. seeds over two years. *Plant Biosystems*. 2016;150(6):1408–1416. <https://doi.org/10.1080/11263504.2016.1174174>
14. Vayupharp B, Laksanalama V. Recovery of antioxidants from grape seeds and its application in fried food. *Journal of Food Processing and Technology*. 2012;3(4). 6 p. <https://doi.org/10.4172/2157-7110.1000152>
15. Songsermsakul P, Pornphairin E, Porasuphatana S. Comparison of antioxidant activity of grape seed extract and fruits containing high β carotene, vitamin C, and E. *International Journal of Food Properties*. 2013;16:643–648. <https://doi.org/10.1080/10942912.2011.561462>

16. Nirmala JG, Narendhirakannan RT. In vitro antioxidant and antiradical activities of grapes (*Vitis vinifera* L.) seed and skin extracts – muscat variety. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 2011;3(4):242–249.
17. Baydar NG, Babalik Z, Türk FH, Çetin ES. Phenolic composition and antioxidant activities of wines and extracts of some grape varieties grown in Turkey. *Journal of Agricultural Sciences*. 2011; 17:67–76.
18. Ghafoor K, Al-Juhaimi FY, Choi YH. Supercritical fluid extraction of phenolic compounds and antioxidants from grape (*Vitis labrusca* B.) seeds. *Plant Foods Human Nutrition*. 2012;67(4):407–414. <https://doi.org/10.1007/s11130-012-0313-1>.
19. Garcia-Jares C, Vazquez A, Lamas JP, Pajaro M, Alvarez-Casas M, Lores M. Antioxidant white grape seed phenolics: pressurized liquid extracts from different varieties. *Antioxidants*. 2015;4(4): 737–749. <https://doi.org/10.3390/antiox4040737>
20. Al Juhaimi FY, Geçgel Ü, Gülcü M, Hamarcu M, Özcan MM. Bioactive properties, fatty acid composition and mineral contents of grape seed and oils. *South African Journal for Enology and Viticulture*. 2017;38(1):103–108. <https://doi.org/10.21548/38-1-1042>
21. Ignat I, Stingu A, Volf I, Popa VI. Characterization of grape seed aqueous extract and possible applications in biological systems. *Cellulose Chemistry and Technology*. 2011;45(3-4):205–209.
22. Gharekhani M, Ghorbani M, Rasoulnejad N. Microwave-assisted extraction of phenolic and flavonoid compounds from *Eucalyptus camaldulensis* Dehn leaves as compared with ultrasound-assisted extraction. *Latin American applied research*. 2012; 42(3):305–310.
23. Li Y, Li S, Lin S-J, Zhang J-J, Zhao C-, Li H-B. Microwave-assisted extraction of natural antioxidants from the exotic *Gordonia axillaris* fruit: optimization and identification of phenolic compounds. *Molecules*. 2017, vol. 22, pp. 1481.

References

1. Bykov A.T., Shaposhnikov A.V., Maljarenko T.N., Maljarenko Ju.E. *Jeffektivnost' bezlekarstvennyh metodov v profilaktike raka, lechenii i rehabilitacii onkologicheskikh bol'nyh // Medicinskij vestnik juga Rossii*. 2014. № 1. S. 5–14. doi: 10.21886/2219–8075–2014–1–5–14
2. Hassan HA, Edrees GM, El-Gamel EM, Elsayed EA. Amelioration of cisplatin-induced nephrotoxicity by grape seed extract and fish oil is mediated by lowering oxidative stress and DNA damage. *Cytotechnology*. 2014;66(3):419–429. <https://doi.org/10.1007/s10616-013-9589-8>
3. Feng L-L, Liu B-X, Zhong J-Y, Sun L-B, Yu H-S. Effect of grape procyanidins on tumor angiogenesis in liver cancer xenograft models. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*. 2014;15:737–741.
4. Silvan JM, Mingo E, Martinez-Rodriguez AJ. Grape seed extract (GSE) modulates *Campylobacter* pro-inflammatory response in human intestinal epithelial cell lines. *Food and Agricultural Immunology*. 2017;28(5):739–753. <https://doi.org/10.1080/09540105.2017.1312292>
5. Ranjitha CY, Priyanka S, Deepika R, Smitha Rani GP, Sahana J, Prashith Kekuda TR. Antimicrobial activity of grape seed extract. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 2014; 3(8):1483–1488.
6. Rasines-Perea Z, Teissedre P-L. Grape polyphenols effects in human cardiovascular diseases and diabetes. *Molecules*. 2017;22(1):68. <https://doi.org/10.3390/molecules22010068>
7. Ganjali Z, Javadian F, Estakhr J, Heidari A. Anti-lipidemic and anti-hyperglycemic properties of methanolic extracts of grape seed in diabetic rats. *International Journal of Animal and Veterinary Advances*. 2012;4(3):173–175.
8. Yu J, Mi Y, Ji S. In vitro evaluating the influence of grape seed polyphenol extract on the digestibility of macronutrients. *Journal of Health Science*. 2016;4:167–176. <https://doi.org/10.17265/2328-7136/2016.04.001>
9. Razmaraii N, Babaei H, Nayebe AM, Assadnassab G, Helan JA, Azarmi Y. Cardioprotective effect of grape seed extract on chronic doxorubicin-induced cardiac toxicity in Wistar rats. *Advanced Pharmaceutical Bulletin*. 2016;6(3): 423–433. <https://doi.org/10.15171/apb.2016.055>
10. Aboul-ela EI, Omara EA. Genotoxic and histopathological aspects of treatment with grape seed extract on cancer induced with cyclophosphamide in mice. *Cell Biology*. 2014;2(3):18–27. <https://doi.org/10.11648/j.cb.20140203.11>
11. Dinicola S, Cucina A, Pasqualato A, D'Anselmi F, Proietti S, Lisi E, et al. Antiproliferative and apoptotic effects triggered by grape seed extract (GSE) versus epigallocatechin and procyanidins on colon cancer cell lines. *International Journal of Molecular Sciences*. 2012;13(1):651–664. <https://doi.org/10.3390/ijms13010651>
12. Hassan HMM. Protective effects of red grape seed extract on DNA, brain and erythrocytes against oxidative damage. *Global Journal of Pharmacology*. 2013;7(3):241–248. <https://doi.org/10.5829/idosi.gjp.2013.7.3.1108>
13. Giannini B, Mulinacci N, Pasqua G, Innocenti M, Valletta A, Cecchini F. Phenolics and antioxidant activity in different cultivars/clones of *Vitis vinifera* L. seeds over two years. *Plant Biosystems*. 2016;150(6):1408–1416. <https://doi.org/10.1080/11263504.2016.1174174>
14. Vayupharb B, Laksanalamai V. Recovery of antioxidants from grape seeds and its application in fried food. *Journal of Food Processing and Technology*. 2012;3(4). 6 p. <https://doi.org/10.4172/2157-7110.1000152>
15. Songsermsakul P, Pornphairin E, Porasuphatana S. Comparison of antioxidant activity of grape seed extract and fruits containing high β -carotene, vitamin C, and E. *International Journal of Food Properties*. 2013;16:643–648. <https://doi.org/10.1080/10942912.2011.561462>
16. Nirmala JG, Narendhirakannan RT. In vitro antioxidant and antiradical activities of grapes (*Vitis vinifera* L.) seed and

- skin extracts – muscat variety. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences 2011;3(4):242–249.
17. Baydar NG, Babalik Z, Türk FH, Çetin ES. Phenolic composition and antioxidant activities of wines and extracts of some grape varieties grown in Turkey. Journal of Agricultural Sciences. 2011; 17:67–76.
18. Ghafoor K, Al-Juhaimi FY, Choi YH. Supercritical fluid extraction of phenolic compounds and antioxidants from grape (*Vitis labrusca* B.) seeds. Plant Foods Human Nutrition. 2012;67(4):407–414. <https://doi.org/10.1007/s11130-012-0313-1>.
19. Garcia-Jares C, Vazquez A, Lamas JP, Pajaro M, Alvarez-Casas M, Lores M. Antioxidant white grape seed phenolics: pressurized liquid extracts from different varieties. Antioxidants. 2015;4(4): 737–749. <https://doi.org/10.3390/antiox4040737>
20. Al Juhaimi FY, Geçgel Ü, Gülcü M, Hamarcu M, Özcan MM. Bioactive properties, fatty acid composition and mineral contents of grape seed and oils. South African Journal for Enology and Viticulture. 2017;38(1):103–108. <https://doi.org/10.21548/38-1-1042>
21. Ignat I, Stingu A, Volf I, Popa VI. Characterization of grape seed aqueous extract and possible applications in biological systems. Cellulose Chemistry and Technology. 2011;45(3-4):205–209.
22. Gharekhani M, Ghorbani M, Rasoulnejad N. Microwave-assisted extraction of phenolic and flavonoid compounds from *Eucalyptus camaldulensis* Dehn leaves as compared with ultrasound-assisted extraction. Latin American applied research. 2012; 42(3):305–310.
23. Li Y, Li S, Lin S-J., Zhang J-J, Zhao C-, Li H-B. Microwave-assisted extraction of natural antioxidants from the exotic *Gordonia axillaris* fruit: optimization and identification of phenolic compounds. Molecules. 2017, vol. 22, pp. 1481.

Сведения об авторах

Рахимжанова Акгуль Махметхановна

Должность PHD, НАО «Университет имени Шакарима» заведующий кафедры естественнонаучных дисциплин

Почтовый адрес: 071400-071417, Республика Казахстан, г. Семей, ул. , А Кашаганова 2

Сот. тел: Тел 87751760550

E-mail: akgul.r.m.@gmail.com

Сағдатқызы Балнұр

Должность: НАО «Университет имени Шакарима» Кафедра естественнонаучных дисциплин, Естественно – математический факультет, по профессии биологии магистранка 2 курса

Почтовый адрес: 071400-071417, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Карагайлы 84

Сот. тел: 87757645568

E-mail: balnur.sagdatkyzy1988@mail.ru

Авторлар туралы мәліметтер

Рахимжанова Акгуль Махметхановна

Лауазымы: PHD, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ оқытушысы, Жаратылыстану кафедра меңгерушісі.

Пошталық мекен-жайы: 071400-071417, Қазақстан Республикасы, Семей қаласы, А Кашаганова 2

Ұялы. Тел 87751760550

E-mail: akgul.r.m.@gmail.com

Сағдатқызы Балнұр

Лауазымы: « Семей қаласының Шәкәрім атындағы Университеті» КеАҚ Шәкәрім Университеті, Жаратылыстану- математика факультеті, кафедра жаратылыстану бағытында, биология мамандығы 2 курс магистранты

Пошталық мекен-жайы: 071400-071417, Қазақстан Республикасы, Семей қаласы, Қарагайлы 84

Ұялы. Тел 87757645568

E-mail: balnur.sagdatkyzy1988@mail.ru

Information about the author

Rakhimzhanova Akgul Mahmethanovna

Position: PHD ,NAO «Shakarim University of Semey» teacher, Natural science disciplines head of the department

Mailing address: 071400-071417, Republic of Kazakhstan, , street A Kashagana 2

Mob.phone: 87751760550

E-mail: akgul.r.m.@gmail.com

Sagdatkyzy Balnur

Position: NAO «Shakarim University of Semey» Department of Natural Sciences, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, 2nd year undergraduate in Biology

Mailing address: 071400-071417, Republic of Kazakhstan, , st Karagaily 84

Mob.phone: 87757645568

E-mail: balnur.sagdatkyzy1988@mail.ru