

УДК 634.64:631.526.32:581.19



¹*З. М. Гасанов, д.с.-х.н., профессор*

²*А. А. Набиев, д.б.н., профессор*

¹*З. В. Гаджиев, докторант*

²*М. С. Асланова, докторант*

¹Азербайджанский Государственный Аграрный Университет, Азербайджан, Гянджа, hasanovzm@box.az

²Азербайджанский Технологический Университет, Азербайджан, Гянджа

СОРТОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И СОДЕРЖАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПЛОДАХ ГРАНАТА (*PUNICA GRANATUM*)

Аннотация

В статье приводятся материалы о состоянии гранатовых плантаций (общая площадь, производство плодов, урожайности садов), в крупной плодородной зоне Азербайджана – в Ширванской зоне, на примере Геокчайского района. Здесь общая площадь гранатовых плантаций составляет около 20 тыс. га, где в основном возделывают местные сорта. Указаны широко возделываемые сорта, как местные, народной и аналитической селекции, так и зарубежные, интродуцированные из-за границы. Анализы плодов как местных народной селекции сортов, так и новых селекционных и интродуцированных сортов показали, что плоды граната очень богаты сухими веществами, общими и инвертными сахарами, органическими кислотами, фенольными соединениями и аскорбиновой кислотой.

Ключевые слова: Ширванская зона, гранат, сорт, урожайность, витамины, сахара, кислоты, фенолы

UDC 634.64:631.526.32:581.19

¹*Z. M. Gasanov, doctor of agricultural sciences, professor*

²*A. A. Nabiev, doctor of biological sciences, professor*

¹*Z. V. Gadjiyev, doctoral candidate*

²*M. S. Aslanova, doctoral candidate*

¹Azerbaijan state Agrarian University, Azerbaijan, Ganja, hasanovzm@box.az

²Azerbaijan University of Technology, Azerbaijan, Ganja

VARIETAL DIVERSITY AND CONTENT OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN POMEGRANATE FRUITS (*PUNICA GRANATUM*)

Abstract

In the article were reported on the status of pomegranate plantations (total area, the production of fruits, yield gardens), of Goychay city of Shirvan area, which is the large fruit zone of Azerbaijan. Here the total area of the pomegranate plantations is about 20 thousand hectares, where is mainly cultivated local varieties. Specified widely cultivated varieties both local national and analytical breeding, and foreign varieties, introduced from abroad. Analyses of the fruit as local folk breeding varieties and new breeding and introduced cultivars showed

that pomegranate fruits are very rich dry substances, general and invert sugars, organic acids, phenolic compounds and ascorbic acid.

Key words: Shirvan area, pomegranate, variety, yield, vitamins, sugars, acids, phenols

Введение

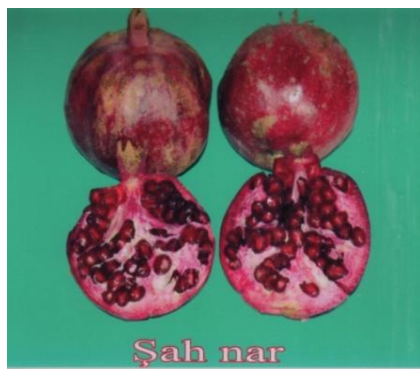
В современных условиях жизнедеятельности человека, как отмечают многие исследователи, особое значение приобретает ценность продуктов питания, по содержанию биологически активных соединений. К биологически активным веществам относятся ферменты, витамины и гормоны. Это жизненно важные и необходимые соединения, каждое из которых выполняет незаменимую и очень важную роль в жизнедеятельности организма. Эти природные антиоксиданты ингибируют процессы свободно-радикального окисления в организме человека, сдерживая процессы старения и развития многих заболеваний. Многие растительные ферменты, витамины (аскорбиновая кислота, каротиноиды, Р-активные вещества и др.) обладают антиоксидантной способностью, обуславливающей защиту организма от свободных радикалов кислорода. А пектины плодов и ягод способны выводить из организма тяжелые металлы, радионуклиды, снижать содержание холестерина [1, 4, 5, 6, 7].

Гранат – ценное плодое, лечебное, техническое и привлекательное декоративное растение. С древнейших времен на Востоке гранат считают королем всех плодов. Вероятно, именно той оригинальной форме чашелистиков, которая образует «корону» [3]. Благодаря богатому химическому составу плодов гранат занимает одно из ведущих мест среди субтропических плодовых пород. Как указывают многие исследователи, плод граната – кладезь полезных витаминов и микроэлементов. В соке плода граната содержится 8...20 % инвертного сахара, 4...10% глюкозы, до 10% лимонной, яблочной, щавелевой кислоты, до 14 мг% витамина С, витамины В₁, В₂, В₉, РР, а также антоцианы, катехины, танин, минеральные вещества (кальций, магний, калий, марганец, кобальт), отмечены биафлаваноиды и фитонциды. Гранатовый сок содержит больше антиоксидантов, чем любой другой напиток, будь то красное вино, зеленый чай, сок голубики или клюквы. В околоплоднике, корнях и коре содержится до 32% дубильных веществ [3, 2, 10].

Азербайджан, является одним из древних очагов формирования и доместикации граната. Богатые природные условия республики, способствует возделыванию здесь различных плодово-ягодных растений произрастающих на Земном шаре, за исключением растений тропического климата. В Республике встречается более 4500 видов растительности, из которых 200 видов являются национальными и 900 Кавказскими эндемиками [8, 9].

Ширванская зона, одна из ведущих плодородных зон Азербайджанской республики, где сосредоточены основные промышленные плантации (около 20 тыс. га) граната. Здесь ежегодная валовая продукция плодов граната составляет более 42 тыс. тонн [9].

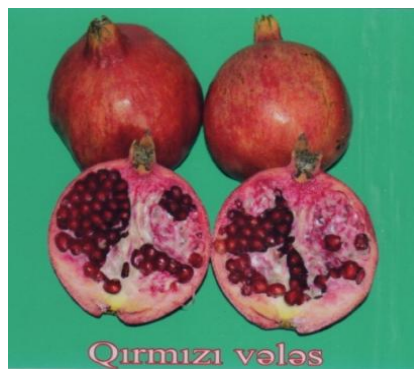
Известно более 500 сортов граната. Из них наиболее широкое распространение в производстве получили около 60 сортов в различных странах мира [3]. В Азербайджане, в приусадебных садах возделываются в основном сорта народной селекции (Шах нар, Гюлеша розовая, Гюлеша красная, Велес красный, Бала Мюрсал, Ириданали, Гара гиля и др.), а в промышленных садах совместно с аборигенными и местные селекционные (Республика, Весна, Мардыканлы, Араш, Мейхош и др.), а также интродуцированные сорта (Казаке, Казаке улучшенная, ВИР и др.).



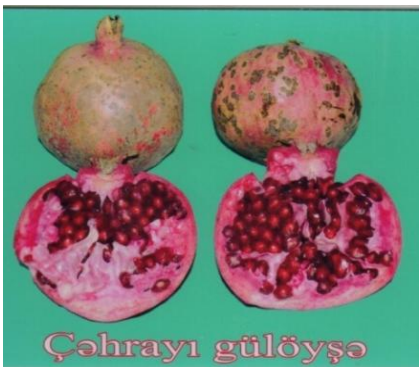
Şah nar



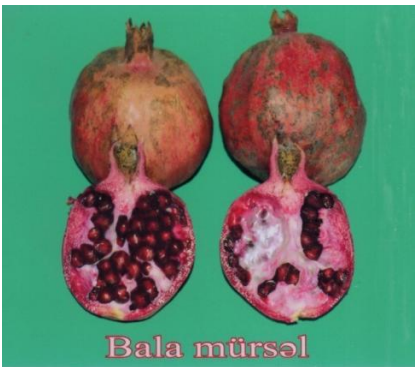
Qırmızı qabuq gülöyşə



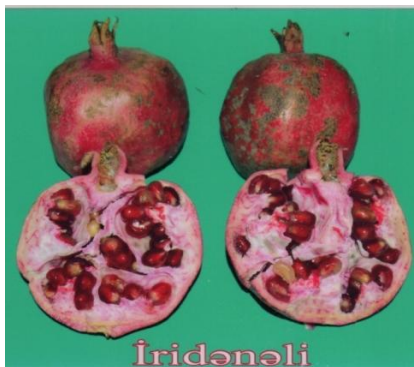
Qırmızı vələs



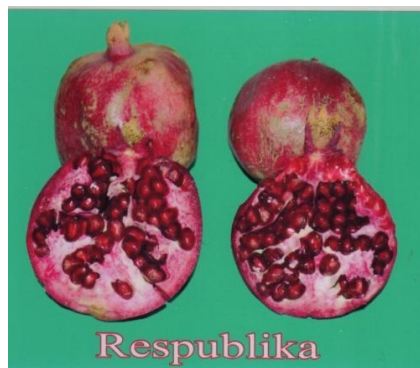
Çəhrayı gülöyşə



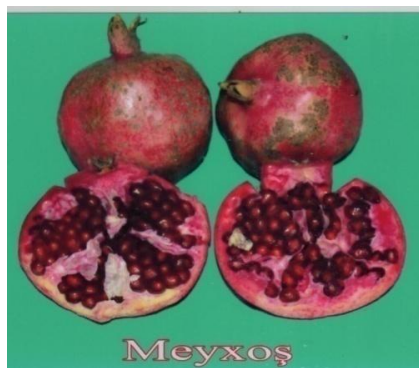
Bala mürsəl



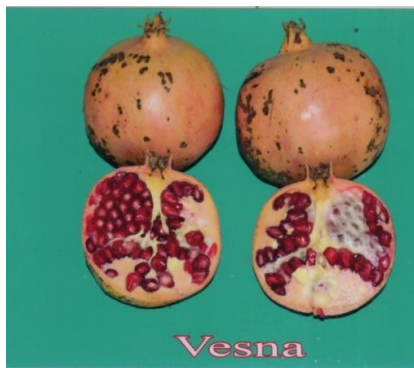
İridənəli



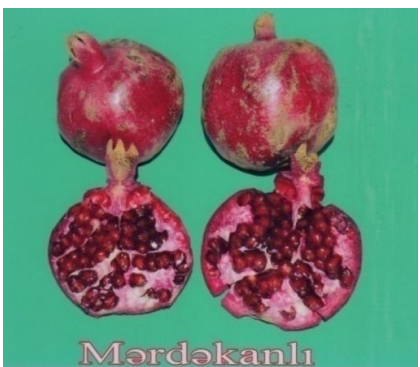
Respublika



Meyxoş



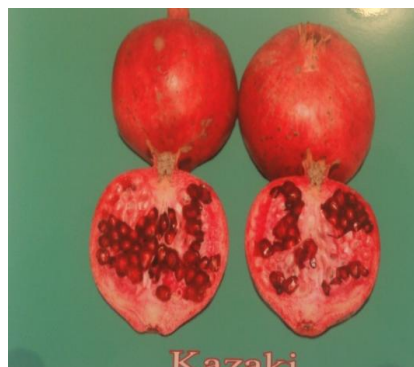
Vesna



Mərdəkanlı



Yaxşılaşdırılmış kazaki



Kazaki

Ежегодно в древнем городе Ширвана, в Геокчае проводятся «Праздник граната», где можно встретить гостей из разных стран мира. Здесь представляются возделываемые сорта граната и продукты их переработки. Участники обмениваются опытом, соревнуются по ручному соковыжиманию, проводятся дегустация соков, национальных приправ нарданча, наршараб и др. продуктов. Представляются самые крупные плоды, масса которых достигает 1,5 кг и более.



Целью наших исследований являются сравнительное изучение некоторых сортов граната широко возделываемые в Ширванской зоне, на предмет содержания биологически активных веществ.

Материал и методы исследования

Материалом исследования служили районированные и новые для зоны сорта граната. Анализы проводились в лаборатории физико-химического анализа Грузинского Аграрного Университета. Количественное определение общих фенольных веществ, в том числе флавоноидов, антоцианов, фенолкарбоновых кислот, стильбенов и процианидинов проводили на хромато-масс-спектрометре [12]. Химический состав сока плодов граната определяли по общепринятым методикам [11]. В частности растворимые сухие вещества и общие сахара -рефрактометрическим, инвертные сахара - калориметрическим, титрируемая кислота титрованием щелочью 0,1N NaOH, витамин С - с помощью раствора 2,6 дихлорфенолиндофенола, количественное изменение аминокислотного состава методом газожидкостной хроматографии.

Результаты и их обсуждение

В Ширванской зоне Азербайджанской Республики достаточно широкий набор, как местных, так и интродуцированных сортов граната. Здесь в приусадебных садах и фермерских хозяйствах наравне с районированными сортами, возделывают и много сортов народной и аналитической селекции. Ежегодно закладываются новые гранатовые плантации. Только в Геокчайском районе с 2005 года гранатовые плантации увеличились, на 2256 га и в 2013 году достигла уровня 3758 га. Из них плодоносящие плантации - 2746 га. Общее валовое производство плодов составило 42963 т., а урожайность садов 16,65 т/га. При этом следует отметить, что часто при закладке плантаций, безосновательно, предпочтения отдают новым селекционным и интродуцированным сортам, которые используют для переработки.

Однозначна питательная ценность плодов граната. Вместе с тем, сортовое разнообразие, экологические условия и условия хранения плодов и сока, имеют непосредственное влияние на химический состав плодов. С этой целью нами проведен анализ плодов, на предмет содержания различных химических веществ, у широко возделываемых сортов граната.

Как видно из данных таблицы 1, по содержанию растворимых сухих веществ, между сортами нет существенной разницы. Общее содержание их находится в пределах 15,8...18,3 %. Наибольшее количество сухих веществ, при этом отмечены у сорта Араш. Этот сорт отличается и относительно большим содержанием (16%) сахаров. Наибольшее содержание титрируемой кислоты у сортов Гара гиля (2,4%), Назик габыг (2,3%) и Бала Мюрсал (2,2%). Наибольшее содержание фенольных соединений у сортов Назик габыг, Ири данали (1,3%), Гара гиля (1,22%). Сорта Гяшанг, Ириданали и Ени

гюлоша отличаются большим, чем другие сорта содержанием аскорбиновой кислоты. В целом, резюмируя вышеуказанные данные, следует отметить, что наравне с новыми селекционными сортами, сорта народной селекции не отстают от них, а по некоторым показателям даже превосходят.

Таблица 1 – Химический состав плодов у различных сортов граната

Сорта	Содержимое сока плодов граната					
	Растворимые сухие вещества, %	Общие сахара %	Инвертные сахара, %	Титрируемая кислота, %	Фенольные соединения, %	Аскорбиновая кислота, мг/%
Назик габыг	17,2	13,6	11,5	2,3	1,3	6,6
Бала Мюрсал	16,2	12,8	11,0	2,2	1,0	6,4
Ири данали	17,4	14,4	12,7	1,5	1,3	7,6
Велас	16,6	14,0	12,0	1,90	0,96	5,4
Гашянг	17,6	15,4	13,5	0,66	1,02	8,2
Ени гюлеша	17,4	15,2	14,0	1,94	0,92	7,6
Араш	18,3	16,0	13,9	0,98	1,1	5,0
Гара гия	15,8	13,8	11,2	2,4	1,22	5,94

Как было изложено в литературном обзоре, основными представителями Р-активных веществ являются флавоноиды. Одна из функций фенольных соединений – так же как и аскорбиновой кислоты, участие в окислительно-восстановительных процессах. Исследование количественного изменения отдельных представителей фенольных соединений у двух сортов показали, что гранат содержит достаточное количество указанных Р-активных веществ (таблица 2).

Таблица 2 – Количественное изменение отдельных представителей фенольных соединений у сортов граната Бала Мюрсал и Ени гюлоша (в % от общего содержания фенолов)

№	Показатели	Молекулярный вес	Период определения, мин.	Бала Мюрсал	Ени Гюлоша
				мг/кг	мг/кг
1.	Галлол глюкозид	429,1	53,295	3,1227	следы
2.	Галлоловая кислота	633,0	43,922	12,6591	33,6771
3.	Пединкалагин	463,0	58,654	18,4894	9,2335
4.	Пиникалагин	345,2	57,977	5,7706	следы
5.	Р-кумаровая кислота	169,1	17,555	4,5204	3,7267
6.	Галлоил-NNRR-гексоза	331,2	15,865	1,8519	1,7506
7.	Сирингетил гексозид	463,1	58,476	5,4811	4,1267
8.	Гранатин	325,2	37,253	0,6127	0,5431
9.	Эллаговая кислота	783,7	33,811	1,5175	1,4387
10.	(+) катехин	492,2	34,158	112,28	88,58
11.	(-) эпикатехин	557,4	35,147	64,37	54,53

Сравнительный анализ полученных данных показали, что сорт народной селекции Бала Мюрсал в целом, более богат представителями фенольных соединений (за исключением галловой кислоты), чем новый селекционный сорт Ени гюлоша. Это еще одно доказательство тому, что еще рано отказаться от старых сортов народной селекции, которые достаточно богаты биологически активными веществами.

Выводы

На основании полученных экспериментальных данных можно заключить, что плоды граната благодаря богатому химическому составу может конкурировать со

многими плодовыми породами. Из числа возделываемых в Ширванской зоне Азербайджанской республики сортов граната, многие местные сорта народной селекции, по химическому составу в целом, и в частности по содержанию биологически активных веществ, не только не отстают от новых селекционных и интродуцированных сортов, но по некоторым показателям даже превосходят их.

Литература.

1. Бакшутов С.А. Биологически активные вещества плодов видов рода *Grataegus* в условиях Белогорья. / С.А. Бакшутов, В.Н. Сорокопудов, И.А. Навальнева. // Научные ведомости БелГУ – Серия Естественные науки, 2011. – №9(104). – Вып. – 15/2. – С.266-270.
2. Витковский В.Л. Плодовые растения мира. – СПб: Лань, 2003. – С.486-492.
3. Гасанов З.М. Субтропические культуры / З.М. Гасанов, А.Д. Микеладзе, Р.Ш.Копалиани, Е.В.Сулейманова. –Баку: Изд-во « Шарг-Гарб», 2013. – 408 с.
4. Гинс В.К.Селекция овощных культур на высокое содержание биологически активных веществ / В.К. Гинс, П.Ф. Кононков, М.С. Гинс // Вестник РАСХН. – 2001. – № 1. – С. 27- 29.
5. Гудковский В.А. Природные антиоксиданты фруктов и овощей - источник здоровья человека / В. А. Гудковский // Пути повышения устойчивости садоводства: сб. ст. – Мичуринск, 1998. – С.30-35.
6. Гудковский В.А. Антиокислительные (целебные) свойства плодов и ягод и прогрессивные методы их хранения // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001. – № 4. – С.13-19.
7. Гудковский В.А. Природные антиоксиданты фруктов – надежная защита человека.// Ваше питание, 2001. – №1. – С.22-26.
8. Hacıyev A.H., Həsənov Z.M. Azərbaycanın əsas nar sortlarının Gəncə şəraitində bioekoloji xüsusiyyətlərinin tədqiqi.//ADAU-nun elmi əsərləri (əlavə 3-Gəncə alimlərinin tribunası).Gəncə,2014. – S.4-7.
9. Hacıyev Z.V., Həsənov Z.M.Şirvan bölgəsinin ekoloji şəraiti və becərilməsi tövsiyyə olunan nar sortlarından salınmış bağların mövcud vəziyyəti. //Z.V.Hacıyev, Z.M.Həsənov // Müasir Aqrar Elm: Qloballaşma şəraitində əsrin aktual problemləri və inkişaf perspektivləri: Beynəlxalq elmi-praktik konfrans (22-24 sentyabr 2014,Cəncə ş.), - Gəncə: ADAU, 2014. – I cild. – S.194-195.
10. Həsənov Z.M. Meyvəçilik./ Z.M. Həsənov, C.M.Əliyev –Bakı:”MBM” nəşriyyatı, 2011. – 520s.
- 11.Nəbiyev Ə.Ə. Qida məhsulları texnologiyasının nəzəri əsasları /Ə.Ə.Nəbiyev, N.R.Həsənova, M.M.Tağıyev, M.K.Abadov, M.İ.Əhmədova –Bakı: Elm. – 248 s.
12. Mass Spectrometry in Grape and Wine Chemistry, by Riccardo Flamini and Piero Traldi, John Wiley&Sons,Inc, 2010. – P.189-191

References

1. Bakshutov S.A., Sorokopudov V.N., Navalneva I.A. (2011): Biologically active substances of fruit species *Grataegus* under Belogoriya. Belgorod State University Scientific Bulletin, 9(15): 266-270. (in Russian).
2. Witkowski V.L. (2003): Fruit plants in the world. Lan', Saint Petersburg. (in Russian)
3. Hasanov Z.M., Mikeladze A.D., Kopaliani R.Sh., Suleymanova E.V. (2013): Subtropical crops. Publishing house "Sharq-Gharb", Baku. (in Russian).

4. Gins V.K., Kononkov P.F., Gins M.S. (2001): Seleksiya vegetables on a high content of biologically active substances. Vestnik Rossiyskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk [Herald of the Russian Academy of Agricultural Sciences], **1**: 27-29. (in Russian).
5. Gudkovskiy VA (1998): Natural antioxidants are fruits and vegetables - a source of health. In: Ways to improve the stability of gardening. Michurinsk, 30-35. (in Russian).
6. Gudkovskiy VA (2001): Antioxidant (healing) properties of fruits and berries, and advanced methods of storage. Khranenie i pererabotka sel'khozsy'r'ya [Storage and processing of farm products], **4**: 13-19. (in Russian)
7. Gudkovskiy VA (2001): Natural antioxidants fruits - reliable protection of human. Vashe pitanie [Your diet], **1**: 22-26.(in Russian).
8. Hajaliyev A.H., Hasanov Z.M. (2014): The key features of biological and ecological conditions of pomegranate varieties of Ganja. ASAU scientific works (in addition to the turbine 3 young scientists) Ganja, 4-7(in Azerbaijan).
9. Hajiyev Z.V., Hasanov Z.M. (2014): Sirvan pomegranate varieties planted in the gardens of the recommended environmental conditions and the current state of cultivation. In: Proc. Int. Conf. Modern Agricultural Science: current problems and prospects of development in the context of globalization of the century. ASAU, Ganja, **1**: 194-195. (in Azerbaijan).
10. Hasanov Z.M., Aliyev C.M. (2011): Fruit growing. "MBM" Publishing House, Baku. (in Azerbaijan).
11. Nabyev A.A., Hasanova N.R., Tagiev M.M., Abadov M.K., Ahmadova M.I. (2008): The theoretical basis food technology. Science, Baku. (in Azerbaijan) .
12. Flamini R., Traldi P. (2010): Mass Spectrometry in Grape and Wine Chemistry. John Wiley&Sons,Inc. New Jersey.