

**ДЖЕМ ИЗ ТЕМНООКРАШЕННОЙ АЛЫЧИ –
ПРОДУКТ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ БАВ**

Дунаевская Елена Викторовна

*научный сотрудник Никитского ботанического сада –
Национального научного центра,
298648, РФ, Крым, г. Ялта, Никитский Сад
E-mail: dunaevskai_ev@mail.ru*

Рихтер Александр Александрович

*канд. биол. наук, старший научный сотрудник
Никитского ботанического сада – Национального научного центра,
298648, РФ, Крым, г. Ялта, Никитский Сад*

Горина Валентина Милендьевна

*д-р с.-х. наук, вед. научный сотрудник
Никитского ботанического сада – Национального научного центра,
298648, РФ, Крым, г. Ялта, Никитский Сад*

**JAM MADE WITH DEEP-COLOURED ALYCHA –
PRODUCT CONTAINING GREAT AMOUNT OF BAS**

Elena Dunayevskaya

*Research Scientist of Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center,
298648, Russia, Crimea, Yalta, the Nikitsky Garden*

Aleksandr Rihter

*Candidate of Biological Sciences, Senior Research Scientist
of Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center,
298648, Russia, Crimea, Yalta, the Nikitsky Garden*

Valentina Gorina

*Doctor of Agricultural Sciences, Leading Research Scientist
of Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center,
298648, Russia, Crimea, Yalta, the Nikitsky Garden*

АННОТАЦИЯ

Сбалансированное питание, включающее в себя продукты растительного происхождения с высоким содержанием биологически активных веществ, является важной составляющей в формировании здорового подрастающего поколения страны.

Одной из задач программы «Основы государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 года» является обеспечение 80 % рынка специализированных продуктов для детского питания, в том числе диетического (лечебного и профилактического), за счет продуктов отечественного производства.

Плоды темноокрашенных сортов алычи коллекции Никитского ботанического сада отличаются высоким содержанием биологически активных веществ.

Джем из плодов алычи характеризуется благоприятным сочетанием пектиновых веществ (1,03 %), аскорбиновой кислоты (5,1 мг/100г) и Р-активных флавоноидов (лейкоантоцианов – 264 мг/100г, антоцианов – 110 мг/100г), высокой концентрацией калия – 21597,10 мг/кг, меди – 10,18 мг/кг и железа – 36,475 мг/кг, а также наличием других эссенциальных элементов: магния – 204,00 мг/кг, кальция – 130,00 мг/кг, цинка – 1,421 мг/кг и марганца – 0,285 мг/кг.

По содержанию макро- и микроэлементов джем из алычи значительно превосходит джемы из абрикосов, мандаринов и яблочное повидло промышленного изготовления.

Биологическая ценность джема из алычи – сбалансированное сочетание пектиновых веществ, аскорбиновой кислоты и Р-активных флавоноидов, высокая концентрация калия, меди и железа, и его вкусовые качества позволяют рекомендовать этот продукт для детского и диетического (лечебно-профилактического) питания в детских садах, школах и медицинских учреждениях санаторно-курортного типа.

ABSTRACT

A balanced diet that includes plant products with a high content of biologically active substances is an important constituent in the formation of healthy rising generation of the country.

One of the objectives of the program “Fundamentals of the state policy in the field of population’s healthy nutrition of the Russian Federation for the period till 2020” is to ensure 80% of the market with specialized products for children's nutrition including dietary (medical and preventive), at the expense of domestic food production.

Fruits of dark-colored alycha of Nikitsky botanical garden collection have a high content of biologically active substances.

Alycha jam is characterized by a favorable combination of pectin (1.03%), ascorbic acid (5.1 mg / 100g) and P-active flavonoids (leucoanthocyanins – 264 mg / 100g, anthocyanins – 110 mg / 100g), high potassium – 21597.10 mg / kg, copper – 10.18 mg / kg and iron -36.475 mg / kg, and the presence of other essential elements: magnesium – 204,00 mg / kg, calcium – 130.00 mg / kg, zinc – 1,421 mg / kg and manganese – 0.285 mg / kg.

According to the content of macro- and microelements, alycha jam significantly exceeds jams made with apricot, mandarin and apple butter of industrial production.

The biological value of alycha jam is a balanced combination of pectin, ascorbic acid and P-active flavonoids, high concentration of potassium, copper and iron, and its taste allows recommending this product for baby and dietetic (therapeutic and prophylactic) food in kindergartens, schools, and medical sanatorium-resort facilities.

Ключевые слова: джем, плоды алычи, биологически активные вещества, макро- и микроэлементы.

Keywords: jam; alycha fruits; biologically active substances; macro- and microelements.

В настоящее время наблюдается неблагоприятная динамика основных показателей здоровья учащихся по мере обучения в школе [16], чему способствуют не только учебные нагрузки, но и негативные изменения в питании школьников. Структура питания детей школьного возраста характеризуется снижением потребления наиболее ценных в биологическом отношении пищевых продуктов. Дефицит биологически активных веществ приводит к уменьшению резистентности организма к неблагоприятным факторам окружающей среды, снижению умственной работоспособности.

Во многих развитых государствах, в том числе странах ЕС, США и Российской Федерации, приняты общегосударственные программы по оздоровлению населения, особенно подрастающего поколения. Большое внимание в этих программах уделяется производству специализированных продуктов для детского и диетического (лечебного и профилактического) питания с высоким содержанием биологически активных веществ, обогащенных витаминами и минеральными веществами.

В РФ принята программа «Основы государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 года» [16].

Основными направлениями реализации данной программы являются: разработка комплекса мероприятий, направленных на снижение распространенности заболеваний, связанных с питанием; законодательное обеспечение условий для инвестиций в производство витаминов, ферментных препаратов для пищевой промышленности, пробиотиков и других пищевых ингредиентов, продуктов массового потребления, обогащенных витаминами и минеральными веществами, продуктов функционального назначения, диетических (лечебных и профилактических) продуктов, продуктов для питания здоровых и больных детей.

Ожидаемыми результатами реализации государственной политики в области здорового питания являются: «...обеспечение 80 процентов рынка специализированных продуктов для детского питания, в том числе

диетического (лечебного и профилактического), за счет продуктов отечественного производства; повышение адекватной обеспеченности витаминами детей и взрослых – не менее чем на 70 процентов» [16].

Самым эффективным и быстрым путем улучшения структуры питания, ликвидации дефицита витаминов, макро- и микроэлементов и пищевых волокон является регулярное применение плодов с высоким содержанием биологически активных веществ и продуктов их переработки. Наиболее перспективными для этих целей мы считаем темноокрашенные плоды алычи (*Prunus cerasifera* Ehrh.), содержащие значительное количество витаминов, антиоксидантных и пектиновых веществ, важных макро- и микроэлементов [7, с. 70–73; 19, с. 147– 154]. Сочетание в этих плодах пектиновых веществ с антоцианами и аскорбиновой кислотой заслуживает особого внимания.

Плоды темноокрашенных сортов алычи характеризуются высоким содержанием Р-активных флавоноидов (антоцианов, лейкоантоцианов), которые обладают антиоксидантным действием и способствуют укреплению стенок кровеносных сосудов [24, с. 221–222].

Флавоноиды проявляют антиоксидантную, противолучевую, противоопухолевую, противовоспалительную, спазмолитическую, гипотензивную и бактерицидную активность. Они более эффективны в присутствии аскорбиновой кислоты, которую, в свою очередь, предохраняют от окисления [15, с. 19–21].

Аскорбиновая кислота особенно важна для детского организма, т. к. стимулирует рост, улучшает аппетит, поднимает общий тонус организма [1, с. 18–20]. Помимо этого, аскорбиновая кислота участвует в окислительно-восстановительных процессах организма, регулируя обмен веществ, в том числе липидный, влияет на состояние крови [2, с. 12, 30–32].

В связи с ухудшением экологической обстановки, в том числе из-за увеличения количества личного автотранспорта, важное место в рационе населения, особенно детей, должны занять продукты, содержащие пектины.

Пектиновые вещества, попадая в пищеварительный тракт, образуют клейкую взвесь, легко связывающуюся со многими тяжелыми металлами и радиоактивными веществами. В результате получают нерастворимые соединения, не всасывающиеся в кровоток. Таким образом, пектины защищают человека от радиоактивных и ядовитых веществ, проникающих в организм с пищей и водой [2, с. 40–42].

Также плоды алычи богаты макро- и микроэлементами, относящимися к группе эссенциальных – жизненно важных для человека: калием, магнием, железом и др. [10, с. 15–17]. По А.В. Скальному, «элемент считается жизненно необходимым (эссенциальным), если при его отсутствии или недостаточном поступлении организм перестает развиваться, не может осуществлять свой биологический цикл, в частности, не способен к репродукции. Введение недостающего элемента устраняет признаки его дефицита и возвращает организму жизнеспособность» [20, с. 9–10].

В Никитском ботаническом саду – Национальном научном центре (НБС-ННЦ) изготавливают достаточно недорогой, транспортабельный и удобный для хранения продукт переработки алычи – джем. Учитывая высокие вкусовые качества и уникальные биохимические свойства, он может производиться в промышленных масштабах, подобно джему из абрикоса и яблочному повидлу, с которыми мы сравнивали некоторые показатели джема Никитского сада.

Цель исследования – изучить состав джема из алычи, изготовленного в Никитском ботаническом саду.

Объекты и методы исследования

Материалом для исследования послужил джем, изготовленный из темноокрашенных сортов алычи.

Для оценки содержания биологически активных веществ использовали общепринятые методики. Содержание сухих веществ определяли гравиметрически [5]; свободных органических кислот – титрованием 0,1 н гидроксидом натрия [4]. Суммарное содержание фенольных веществ определяли фотометрическим методом с использованием реактива Фолина-

Чокальтеу [14], содержание флавонолов – по методике Мурри [15], содержание лейкоантоцианов и антоцианов – фотометрическим методом [13], аскорбиновую кислоту – титрованием йодатом калия [18].

Анализ минерального состава джема проводили методом сухого озоления [8] с последующим определением кальция и магния комплексометрическим методом с помощью трилона Б, калия – на атомно-абсорбционном спектрофотометре С-115 ПКС в режиме эмиссии; железа, марганца, меди и цинка – в режиме абсорбции [17].

Полученные данные сравнивали с утвержденными диетологией нормами суточного потребления макро- и микроэлементов, представленными от минимально необходимой до максимально допустимой, и с такими же показателями джемов, выпускаемых в промышленных масштабах.

Результаты и обсуждение

В джеме, изготовленном в Никитском ботаническом саду из темноокрашенных сортов алычи, примерно такое же содержание пектиновых веществ (1,03 %), как и в наиболее распространенных сортах яблок: в *Голден Делишес* (до 1,15 %) и *Ренет Симиренко* (до 1,21 %) [9, с. 305].

В джеме из алычи значительное содержание флавоноидов: лейкоантоцианов – 264 мг/100 г, антоцианов – 110 мг/100 г. Благодаря высокому содержанию последних, джем имеет привлекательный темно-вишневый цвет.

Сахаро-кислотный индекс составляет более 5 единиц, что указывает на гармоничный вкус.

Сухих веществ в джеме – 60,1 %, аскорбиновой кислоты – 5,10 мг/100 г. Это вдвое больше, чем в абрикосовом джеме, и в десять раз больше, чем в яблочном повидле, выпускаемых в промышленных масштабах по ГОСТ [6] (рис. 1).

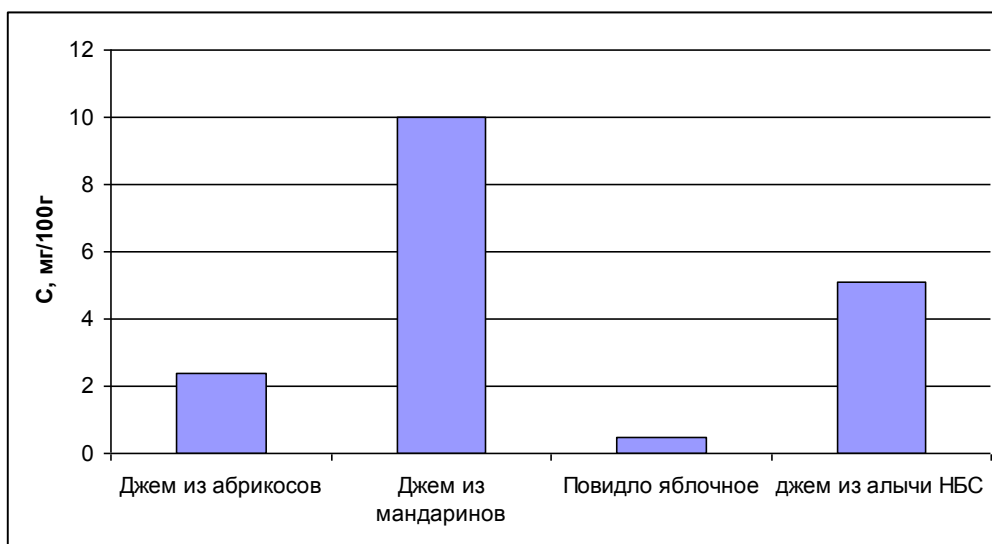


Рисунок 1. Содержание аскорбиновой кислоты в джемах
*** Норма суточного потребления зависит от возраста и состояния здоровья, для подростков – 60–70 мг. [2]**

Джем из темноокрашенных сортов алычи НБС-ННЦ характеризуется высоким содержанием эссенциальных макро- и микроэлементов.

Так, в 1 кг джема содержится более 7 максимальных суточных норм калия (табл. 1). Недостаток калия в организме приводит к психическому и физическому истощению, быстрой утомляемости. Известно, что калий особенно необходим для растущего организма, поскольку поддерживает деятельность мышц, в том числе миокарда, водно-солевой баланс и работу нейроэндокринной системы [20, с. 64–71; 21, 65–70].

Таблица 1.

Содержание некоторых эссенциальных элементов в джемах в мг/кг

Продукт	Fe	Zn	Cu	Mn	K	Ca	Mg
Джем из алычи НБС	36,475	1,421	10,177	0,285	21597,10	130,00	240,00
Суточная потребность человека* в мг	10–20	12–20	1,00–2,00	2,00–5,00	300–3000	800–1600	500–750
Джем из абрикосов	10	–**	–	–	1520	120	90
Джем из мандаринов	0,5	–	–	–	780	170	50
Повидло яблочное	13,0	–	–	–	1290	140	70

* Норма суточного потребления зависит от возраста, пола, состояния здоровья и физической активности человека [20, с. 185–186].

** Нет данных.

Таким образом, 139 г джема из алычи темноокрашенных сортов содержат максимальную норму суточного потребления калия и является вкусным источником этого эссенциального макроэлемента.

Магний является крайне важным для психологического равновесия человека макроэлементом. При недостатке магния в организме могут наблюдаться вялость, раздражительность, судороги мышц, иммунодефицит, развивается синдром дефицита внимания [3, с. 415; 20, с. 81–85; 21, с. 80–83]. По содержанию этого крайне важного, особенно для растущего организма элемента, джем из темноокрашенных сортов алычи НБС-ННЦ значительно опережает джемы, выпускаемые в промышленных масштабах (рис. 2).

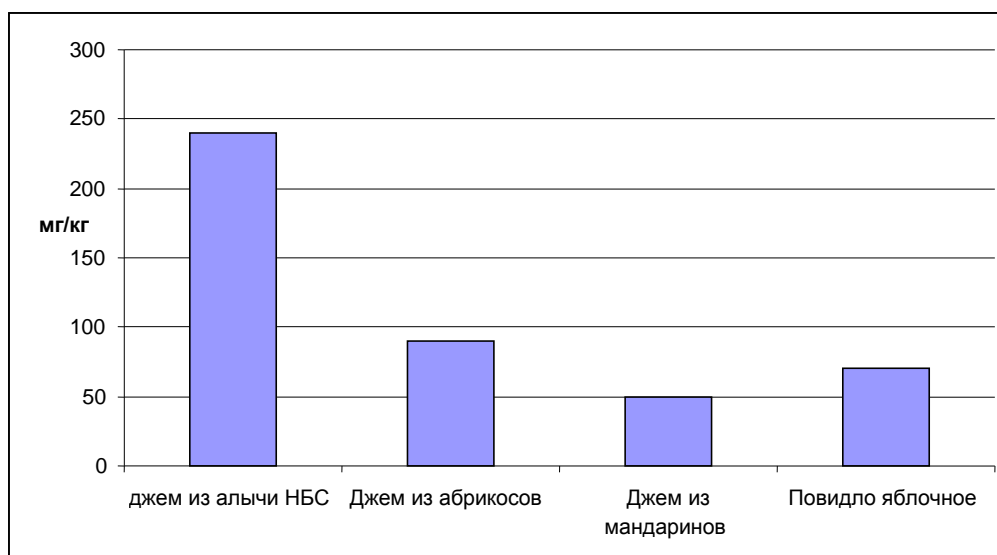


Рисунок 2. Содержание магния в джемах
*** Норма суточного потребления зависит от пола, возраста и состояния здоровья: 500–750 мг [20, с. 199].**

За счет высокого содержания в джеме меди (табл. 1), для удовлетворения суточной потребности в этом элементе достаточно 100 г продукта.

Столь высокая концентрация меди вызывает особый интерес, так как в ранее исследованных нами образцах плодовых культур медь встречалась лишь в сотых долях мг [22, с. 370; 23, с. 38]. Медь очень важна для здоровья человека, так как участвует в синтезе гемоглобина, способствует усвоению железа, обладает выраженным противовоспалительным действием [1, с. 202;

21, с. 97–100]. Без меди невозможна нормальная работа нервной и иммунной систем. Дефицит меди способствует развитию повышенной возбудимости нервной системы, задержке психического и физического развития у детей, нарушению кроветворения, развитию сколиоза, остеопороза, пороков сердца [20, с. 106–107].

Концентрация железа в джеме столь высока, что 274,2 г джема обеспечивают минимальную норму суточного потребления. В нашем джеме железа значительно больше, чем в брокколи (13 мг/кг), и даже больше, чем в шпинате (35 мг/кг) [20, с. 203].

Железо значительно влияет на состояние здоровья и работоспособность, являясь ключевым микроэлементом для кроветворения. Дефицит железа вызывает анемию, изменения в сердечной и скелетных мышцах, а также иммунодефицитные состояния [21, с. 86–90].

Наиболее часто дефицит железа отмечается у девочек в период полового созревания, в силу физиологических особенностей.

Кальций – макроэлемент, без которого человек действительно не сможет жить: состояние опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы напрямую зависит от достаточного его количества в организме. В нашем джеме содержание кальция среднее между его количеством в абрикосовом джеме и яблочном повидле (табл. 1).

Крайне важным для здоровья человека микроэлементом является марганец, способствующий повышению прочности костной ткани, улучшению репродуктивной функции и нормализации работы центральной нервной системы [20, с. 114–116; 21, с. 102–105].

В исследованных нами ранее плодах 3 сортов хурмы, 2 сортов крупноплодных боярышников и азимины присутствие марганца определить не удавалось из-за крайне низкого содержания [11, с. 34; 23, с. 38]. В джеме из темноокрашенных сортов алычи концентрация этого элемента составляет более 1/7 минимальной нормы суточной потребности человека (табл. 1).

Значение цинка трудно переоценить, так как он участвует в синтезе половых и гонадотропных гормонов, является важным компонентом многих ферментов, обладает иммуномодулирующим эффектом, антиоксидантными свойствами и антиканцерогенной активностью. Недостаток цинка приводит к психическим расстройствам, диабету, катаракте, болезням сердца, повреждениям головного мозга и нервной системы, нарушению функций иммунной системы, пищевым аллергиям, кожным болезням, хронической усталости, нарушениям слуха, расстройствам питания, плохому заживлению ран [20, с. 94–95; 21, с. 92–95].

Содержание цинка в исследуемом продукте составляет более 1/8 минимальной нормы суточной потребности человека (табл. 1). Надо отметить, что в ранее исследованных нами плодах 3 сортов хурмы коллекции НБС самое высокое содержание цинка было в плодах сорта Сувенир Осени [23, с. 38]. Оно примерно в 32 раза меньше, чем в джеме из темноокрашенных сортов алычи.

Использование нами джема из алычи темноокрашенных сортов в диете школьников 12–14 лет показало улучшение (по данным корректурной пробы) показателей умственной работоспособности: темпа и точности работы, коэффициента устойчивости внимания, как в течение дня, так и в течение учебной недели. Также (по данным теппинг-теста) было установлено улучшение нейромоторных процессов школьников, уменьшение истощаемости нервной системы и увеличение ее функциональных резервов [12, с. 59–64].

Выводы

1. Основными положительными качествами джема из темноокрашенных плодов алычи, обуславливающими его биологическую ценность, являются сочетание пектиновых веществ, аскорбиновой кислоты и Р-активных флавоноидов, высокая концентрация калия, меди и железа, а также наличие других эссенциальных элементов.

2. Высокое содержание биологически активных веществ в джеме из темноокрашенных плодов алычи позволяет рекомендовать этот продукт

для детского и диетического (лечебно-профилактического) питания в детских садах, школах и медицинских учреждениях санаторно-курортного типа.

Список литературы:

1. Бергнер П. Целительная сила минералов, особых питательных веществ и микроэлементов / пер. с англ. У. Сапциной. – М.: КРОН-ПРЕСС, 1998. – 288 с.
2. Брехман И.И. Человек и биологически активные вещества. – М.: Наука, 1981. – 119 с.
3. Вейн А.М., Т.Г. Вознесенская, В.Л. Голубев и др. Заболевания вегетативной нервной системы / под ред. А.М. Вейна. – М.: Медицина, 1991. – 624 с.
4. ГОСТ 255550-82. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности. / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://yufu.infocourt.ru/d/a_ussr/c_gosudarstvennym-komitetom-ussr-po-standartam/15850405/gost-255550-82-produkty-pererabotki-plodov-i-ovoschey-metody-opredeleniya-titruemoy-kislotnosti-s-iz.html (дата обращения: 29.11.2015).
5. ГОСТ 28561-90. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-28561-90> (дата обращения: 29.11.2015).
6. ГОСТ Р 51074-2003. Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования. / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ozpp.ru/standard/gosty/gostr510742003> (дата обращения: 29.11.2015).
7. Гребенникова О.А., Полонская А.К., Горина В.М. и др. Биохимическое обоснование перспективных направлений использования плодов алычи // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2007. – Вып. 95. – С. 69–74.
8. Гришина Л.А., Самойлова Е.М. Учет биомассы и химической анализ растений: учеб. пособие. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1971. – 99 с.

9. Донченко Л.В., Надыкта В.Д. Безопасность пищевой продукции. – М.: Пищепромиздат, 2001. – 528 с.
10. Дунаевская Е.В., Горина В.М. Биологическая ценность плодов алычи сортов Сестричка и Субхи Раняя // Инновации в науке / Сб. ст. по материалам XLVIII междунар. науч.-практ. конф. – № 8 (45). – Новосибирск: Изд. «СибАК», 2015. – С. 11–18.
11. Дунаевская Е.В., Комар-Темная Л.Д. Содержание некоторых эссенциальных элементов в селекционных формах крупноплодных боярышников *Crataegus pennsylvanica* Ashe и *Crataegus submollis* Sarg. // Вісник аграрної науки. – 2013. – № 7. – С. 33–35.
12. Дунаевская Е.В., Куликова Я.А., Рихтер А.А. и др. Влияние джема алычи с повышенным содержанием антоцианов на нервную систему человека // Інтегративна медицина на етапах медико-санітарної допомоги: теоретичні аспекти та лікувальні практики: матеріали конф. (Донецк, 11–12 травня 2012 р.). – Донецк, 2012. – С. 54–66.
13. Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав / сост. В.И. Кривенцов. – Ялта, 1982. – 22 с.
14. Методы технокимического контроля в виноделии / под ред. В.Г. Гержиковой. – Симферополь: Таврида, 2002. – 259 с.
15. Минаева В.Г. Флавоноиды в онтогенезе растений и их практическое использование. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1978. – 256 с.
16. Основы государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 года / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://pfcop.opitanii.ru/info/cons_2020.shtml (дата обращения: 29.11.2015).
17. Практикум по агрохимии / под ред. Б.А. Ягодина. – М.: Агропромиздат, 1987. – 512 с.
18. Рихтер А.А. Использование в селекции взаимосвязей биохимических признаков // Труды Гос. Никит. ботан. сада. –1999. – Т. 108. – С. 121–129.

19. Рихтер А.А. Совершенствование качества плодов южных культур. – Симферополь: Таврия, 2001. – 426 с.
20. Скальный А.В. Микроэлементы для вашего здоровья. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век», 2003. – 238 с.
21. Скальный А.В., Рудаков И.Ф. Биоэлементы в медицине. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. – 272 с.
22. Хохлов С.Ю., Дунаевская Е.В. Биологическая ценность плодов азимины трехлопастной [*Asimina triloba* (L.) Dunal] // Актуальные вопросы пловодства и декоративного садоводства в начале XXI века: Междунар. науч.-практ. конф. – Сочи, 2014. – С. 366–372.
23. Хохлов С.Ю., Дунаевская Е.В. Содержание некоторых эссенциальных элементов в плодах хурмы (*Diospyros* L.) коллекции Никитского ботанического сада // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин: науково-практ. журнал НААН. – Київ, 2013. – № 4 (21). – С. 36–39.
24. Proteggente A.R., Pannala A.S., Paganga G. et al. The antioxidant activity of regularly consumed fruit and vegetables reflects their phenolic and vitamin C composition // *Free Radic Res.* – 2002. – V. 36, N. 2. – P. 217–233.

References:

1. Bergner P. The healing power of minerals, special nutrients and trace elements. Moscow, KRON-PRESS Publ., 1998. 288 p. (In Russian).
2. Brekhman I.I. Man and biologically active substances. Moscow, Nauka Publ., 1981. 119 p. (In Russian).
3. Vein A.M., Voznesenskaia T.G., Golubev V.L. Diseases of the autonomic nervous system. Moscow, Meditsina Publ., 1991. 624 p. (In Russian).
4. GOST 255550-82. Products of fruits and vegetables process. Methods for determination of titratable acidity. Available at: http://yufu.infocourt.ru/d/a_ssr/c_gosudarstvennym-komitetom-sssr-po-standartam/15850405/gost-255550-82-produkty-pererabotki-plodov-i-ovoschey-metody-opredeleniya-titruemoy-kislotnosti-s-iz.html (Accessed: 29 November 2015).

5. GOST 28561-90. Products of fruits and vegetables. Methods for determination of dry matter. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/gost-28561-90> (Accessed: 29 November 2015).
6. GOST P 51074-2003. Food products. Information to the consumer. General requirements. Available at: <http://ozpp.ru/standard/gosty/gostr510742003> (Accessed: 29 November 2015).
7. Grebennikova O.A., Polonskaia A.K., Gorina V.M. Biochemical substantiation of promising uses of alycha fruits. *Biul. Nikit. botan. Sada*. [Bull. of Nikit. botan. gardener], 2007, ed. 95, pp. 69–74 (In Russian).
8. Grishina L.A., Samoilova E.M. Accounting of biomass and chemical analysis of the plants: textbook. Moscow, Moscow University Publ., 1971. 99 p. (In Russian).
9. Donchenko L.V., Nadykta V.D. Food safety. Moscow, Pishchepromizdat Publ., 2001. 528 p. (In Russian).
10. Dunaevskaia E.V., Gorina V.M. The biological value of alycha varieties and Sister Subhi Early. *Innovatsii v nauke*. [Innovations in science], Coll. of art. based on Materials of XLVIII Intern. scientific and practical. conf. № 8 (45). Novosibirsk, SibAK Publ., 2015. pp. 11–18 (In Russian).
11. Dunaevskaia E.V., Komar-Temnaia L.D. The content of some of the essential elements in a selection of large-fruited forms of hawthorn *Crataegus pennsylvanica* Ashe и *Crataegus submollis* Sarg. *Visnik agrarnoi nauki*. [Newsletter of agrarian science], 2013, no. 7, pp. 33–35 (In Russian).
12. Dunaevskaia E.V., Kulikova Ia.A., Rikhter A.A. Influence of alycha jam with a high content of anthocyanins in the human nervous system. *Integrativna medycyna na etapah medyko-sanitarnoi' dopomogy: teoretychni aspekty ta likuval'ni praktyky: materyaly konf.* (Doneck, 11–12 travnja 2012 r.). [Integrative medicine stages on health care: theoretical aspects and therapeutic practices, materials of conf. (Donetsk, 11-12 May 2012)], Donetsk, 2012. pp. 54–66 (In Russian).

13. Kryvencov V.I. Guidelines for the analysis of the biochemical composition of fruits. Yalta, 1982. 22 p. (In Russian).
14. Gerzhikova V.G. Technochemical control methods in winemaking. Simferopol, Tavrida Publ., 2002. 259 p. (In Russian).
15. Minaeva V.G. Flavonoids in the ontogeny of plants and their practical use. Novosibirsk, Nauka, Sib. otd-nie Publ., 1978. 256 p. (In Russian).
16. Basics of the state policy in the field of healthy nutrition of the population of the Russian Federation for the period till 2020. Available at: http://pfcop.opitanii.ru/info/cons_2020.shtml (accessed: 29 November 2015).
17. Iagodin B.A. Workshop on agricultural chemistry. Moscow, Agropromizdat Publ., 1987. 512 p. (In Russian).
18. Rikhter A.A. Use in selection of linkages of biochemical signs. Trudy Gos. Nikit. botan. Sada. [Proceedings of the State Nikit. Bot. garden], 1999, vol. 108, pp. 121–129 (In Russian).
19. Rikhter A.A. Improving the quality of the fruits of Southern cultures. Simferopol, Tavriya Publ., 2001. 426 p. (In Russian).
20. Skal'nyi A.V. Microelements for your health. Moscow, Izdatel'skii dom «ONIKS 21 vek» Publ., 2003. 238 p. (In Russian).
21. Skal'nyi A.V., Rudakov I.F. Bioelements in medicine. Moscow, Izdatel'skii dom «ONIKS 21 vek» Publ., Mir, 2004. 272 p. (In Russian).
22. Khokhlov S.Iu., Dunaevskaia E.V. The biological value of fruit pawpaw three bladed [*Asimina triloba* (L.) Dunal]. Aktual'nye voprosy plodovodstva i dekorativnogo sadovodstva v nachale KhKhI veka: Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. [Topical issues of horticulture and ornamental horticulture in the early twenty-first century: Intern. scientific and practical. conf.], Sochi, 2014, pp. 366–372 (In Russian).

23. Khokhlov S.Iu., Dunaevskaia E.V. The content of some of the essential elements in the fruit of persimmon (*Diospyros L.*) of Nikitsky Botanical Garden. *Sortovyvchennja ta ohorona prav na sorti roslyn: naukovo-prakt. zhurnal NAAN*. [Cultivar and protection of plant variety rights: scientific and practical. journal NAAS], Kiev, 2013, no. 4 (21), pp. 36–39 (In Russian).
24. Proteggente A.R., Pannala A.S., Paganga G. The antioxidant activity of regularly consumed fruit and vegetables reflects their phenolic and vitamin C composition. *Free Radic Res.*, 2002, vol. 36, no. 2, pp. 217–233 (In Russian).