Оригинальные статьи / Original articles

https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-1-20-32 УДК 635.25/.26

А.В. Солдатенко¹, М.И. Иванова², А.Ф. Бухаров², А.И.Кашлева², Т.М. Середин¹

¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный научный центр овощеводства" (ФГБНУ ФНЦО) 143072, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14 alex-soldat@mail.ru, timofey-seredin@rambler.ru

² Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО) Россия, Московская область, Раменский район, д. Верея, стр. 500 ivanova_170@mail.ru, afb56@mail.ru

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: Все авторы в равной доле участвовали в написании статьи.

Для цитирования: Солдатенко А.В., Иванова М.И., Бухаров А.Ф., Кашлева А.И., Середин Т.М. Перспективы введения в культуру дикорастущих видов рода *Allium* L. пищевогонаправления. *Овощи России*. 2021;(1):20-32. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-1-20-32

Поступила в редакцию: 16.07.2020 Принята к печати:11.11.2020 Опубликована: 25.02.2021

Alexey V. Soldatenko¹, Maria I. Ivanova², Aleksander F. Bukharov², Anna I. Kashleva², Timofei M. Seredin¹

¹ Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC) 14, Selectsionnaya str., VNIISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072 alex-soldat@mail.ru, timofey-seredin@rambler.ru

² All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Growing – Branch of the FSBSI Federal Scientific Vegetable Center 500, Vereya, Ramensky district, Moscow region, Russia ivanova_170@mail.ru, afb56@mail.ru

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Authors' Contribution: All authors contributed equally to the writing of the article.

For citations: Soldatenko A.V., Ivanova M.I., Bukharov A.F., Kashleva A.I., Seredin T.M. Prospects for introducing into the culture wild species of the genus Allium L. food direction. Vegetable crops of Russia. 2021;(1):20-32. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-1-20-32

Received: 16.07.2020 **Accepted for publication:** 11.11.2020 **Accepted:** 25.02.2021

Перспективы введения в культуру дикорастущих видов рода *Allium* L. пищевого направления



Резюме

Актуальность. Почти все виды Allium L. происходят из основного центра разнообразия, который простирается от бассейна Средиземного моря до Центральной Азии и за ее пределами. Растения рода Allium L. содержат разнообразные биологически активные вещества, такие как флавоноиды, сероорганические соединения, сапонины и др., оказывающие благотворное действие на здоровье человека. Ресурсы Allium L. в России являются потенциальным источником генов для расширения генетической базы сельскохозяйственных культур. Цель работы состояла в сборе информации о многообразии видов Allium L., естественной среде их обитания, информацию о биохимическом составе и биологической активности, традиционных способах использования в пищу разными народами и перспективе введения их в культуру. Обзор сфокусирован на наиболее характерных фактах и важной современной научной информации о представителях Allium L. пищевого направления. В обзор были включены различные базы данных, как Google Scholar, PubMed, Science Direct, SciFinder, Web of Science, РИНЦ и др., использованы онлайн-источники (Research Gate, Национальный центр биотехнологической информации (NCBI), Springer Nature Open Access, Wiley Online Library и др.). Список изученных видов Allium L. представлен согласно стандартам, принятым в базе данных International Plant Names Index (IPNI) или The Plant List. Это исследование дает представление о естественной среде обитания съедобных луков, информацию о биохимическом составе и биологической активности, традиционных способах использования в пищу разными народами и перспективе введения их в культуру. В дальнейшей деятельности в области генетических ресурсов должны быть предприняты серьезные усилия по сохранению видов Allium L., так как неторая их часть находится под угрозой.

Ключевые слова: съедобные виды *Allium* L., интродукция, биологически активные соединения, биологическая активность

Prospects for introducing into the culture wild species of the genus *Allium* L. food direction

Abstract

Relevance and methods. Almost all species of Allium L. come from the main center of species diversity of Allium L., which extends from the Mediterranean basin to Central Asia and beyond. Allium species are rich sources of biologically active compounds such as flavonoids, organosulfur compounds and saponins with beneficial effects on human health. Allium's genetic resources in Russia are a potential source of genes for expanding the genetic base of crops. The purpose of the work was to collect information on the diversity of food Allium L., their natural habitat, information on the biochemical composition and biological activity, traditional methods of use in food by different peoples and the prospect of introducing them into the culture. The review focuses on the most characteristic facts and important modern scientific information about representatives of the Allium L. food industry, which may even acquire pharmacological significance in the future. The review included databases such as Google Scholar, PubMed, Science Direct, SciFinder, WoS, RSCI, etc. Other online sources were used (Research Gate, National Center for Biotechnological Information (NCBI), Springer Nature Open Access, Wiley Online Library, etc.). The list of studied Allium species is presented according to the standards adopted in the International Plant Names Index (IPNI) or The Plant List. This study presents the natural habitat of edible onions, provides information on the biochemical composition and biological activity, traditional methods of food use by different peoples and the prospect of introducing them into the culture. For future activities in the field of genetic resources, serious efforts must be made to conserve Allium L., as part of the genus is

<u>Keywords:</u> edible species of *Allium L.*, introduction, biologically active compounds, biological activity.

Введение

о оценкам, около 2500 видов растений подверглись одомашниванию во всем мире, причем один или сразу несколько видов представителей более 160 семейств стали сельскохозяйственными культурами [1]. Являясь одним из самых многочисленных, род *Allium* L. (*Amaryllidaceae*) объединяет около 1200 видов и стабильно пополняется [2, 3]. Результаты последних классификаций предлагают 15 подродов и 56 секций для *Allium* L. [4].

Основными центрами разнообразия Allium L. является Центральная Азия, Средиземноморье, западная часть Северной Америки [5, 6]. Виды Allium L. в основном встречаются в умеренных, полузасушливых и засушливых районах северного полушария [7]. Ареал естественного произрастания и культивирования ограничен на юге тропиками, на севере 60 параллелью. Богата луками флора Азии. Неазиатские виды лука составляют лишь 38,2% [8]. Наиболее богаты области Передней Азии (Турция, Иран, Афганистан) – более 130 видов. Для Средней и Центральной Азии указывается более 190 видов.

Род Allium L. привлекает внимание исследователей вследствие наличия у его представителей ценных лекарственных, пищевых и декоративных свойств, приспособительных возможностей, устойчивости к вредителям и болезням, экологической пластичности, что способствует конкурентоспособности видов и проявлению высокой степени адаптации за пределами естественных ареалов и широким географическим распространением [4, 9].

С древних времен съедобные луки играли важную роль в питании человека, этому способствует наличие специфического острого вкуса, запаха и лечебных свойств. Съедобные виды Allium L. составляли важную часть ежедневного рациона древних египтян, занятых тяжелым трудом на строительстве пирамид. В Древней Греции лук и чеснок составляли важную часть рациона воинов [10]. Римляне считали, что луковые культуры, присутствующие в рационе солдат и моряков, повышают силу и выносливость [11]. В Средние Века знания о лекарственных свойствах луков сохранились преимущественно в монастырях, где их продолжали выращивать [12]. В древней китайской цивилизации различные виды луков являлись частью ежедневного рациона питания, особенно в сочетании с сырым мясом [12], а также часто использовали в качестве лекарственного средства [13].

Острота и вкус лука зависят от количества содержащихся в них эфирных масел, сахаров, органических кислот, соединений серы, карбонильных соединений. Виды Allium L., имеющие слабую остроту, кажутся на вкус сладкими из-за низкого содержания в них эфирных масел, серосодержащих соединений, обусловливающих горький вкус лука. Также горький вкус придают гликозиды. Горьким вкусом обладают A. galanthum Kar. & Kir., A. altyncolicum N. Friesen, A. altaicum Pall., A. pskemense B. Fedtsch. Из числа интродуцированных луков высоким содержанием сахаров отличаются A. altaicum Pall., A. galanthum Kar. & Kir., A. ramosum L. K острым можно отнести: A. altaicum Pall., A. angulosum L., A. ramosum L., A. obliquum L., A. rubens Schrad. ex Willd., A. schoenoprasum L.

Чесночный вкус, обусловленный наличием эфирного масла, в котором содержится аллицин и другие органические соединения сульфидной группы, отмечается у *A. senescens* L., *A. thunbergii* G. Don, *A. globosum* M. Bieb. ex Redoute.

Человек употребляет в пищу более 40 дикорастущих видов лука, часть из которых используют при создании новых сортов и гибридных форм [14]. Наиболее распространенными и культивируемыми видами рода Allium L. являются A. cepa L., A. sativum L., A. porrum L., A. schoenoprasum L., A. nutans L., A. fistulosum L., A. ascalonicum L. Лук репчатый и чеснок выращивают по всему миру, лук порей – преимущественно в Европе, а лук батун японского подвида – в Восточной Азии [15].

В Государственный реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию, на 2020 год включено 2 сорта лука алтайского (A. altaicum Pall.), 1 – афлатунского (*A. aflatunense* B. Fedtsch.), 62 – батуна (A. fistulosum L.), 9 – душистого (A. ramosum L.), 2 – косого (A. obliquum L.), 1 - краснеющего (A. erubescens K. Koch), 3 – многоярусного (A. x proliferum (Moench) Schrad. ex Willd.), 1 – Ошанина (A. oschaninii O. Fedtsch.), 28 – порея (*A. porrum* L.), 2 – причесночного (A. scorodoprasum L.), 401 – репчатого (A. cepa L.), 9 – слизуна (*A. nutans* L.), 63 – шалота (*A. ascalonicum* L.), 20 – шнитта (A. schoenoprasum L.). Основные виды, имеющие отработанные формы и сорта для коммерческого использования, следующие: A. altaicum Pall., A. fistulosum L., A. odorum L., A. obliquum L., A. ledebourianum Schult. & Schult. f., A. nutans L., A. ascalonicum L., A. schoenoprasum L. [16]. Однако еще больше видов лука, которые недостаточно освоены и изучены, но представляют интерес для интродукции и окультуривания.

Цель исследования – дать представление о многообразии пищевых *Allium* L., естественной среде их обитания, информацию о биохимическом составе и биологической активности, традиционных способах использования в пищу разными народами и перспективе введения их в культуру

Материал и методы исследования

В связи с исследованием и поддержанием зародышевой плазмы во ВНИИО – филиале ФГБНУ ФНЦО создана коллекция Allium L. из 12 подродов, 34 секций, 80 видов ex situ: a) семян; б) полевые «живые» коллекции в количестве 250 образцов отечественной и иностранной селекции, а также из различных ботанических садов РФ. Генетическая коллекция представителей рода Allium L. - совокупность собранных и созданных образцов растений, представляющих научную ценность, которые систематизированы и документированы в установленном порядке. Единица генетической коллекции представлена десятью или более растениями, произрастающими в открытом грунте на коллекционном участке. Полевые генные коллекции или «живые» коллекции Allium L. по видам и секциям размещены на микрополевых делянках до 3 м², которые базируются на ручном труде.

Список изученных видов *Allium* L. пищевого направления представлен согласно стандартам, принятым в базе данных International Plant Names Index (IPNI) или The Plant List (табл. 1).

Таблица 1. Комплекс видов рода Allium L. пищевого направления из биоколлекции ВНИИО – филиала ФГБНУ ФНЦО Table 1. The complex of species of the genus Allium L., food direction, from the All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Growing – Branch of the FSBSI Federal Scientific Vegetable Center

Подрод	Секция	Вид Species			
Subgenus Section		латинское название latin name	русское название russian name		
Allium	Allium Wendelbo	A. ascalonicum L.	Л. шалот		
	Campanulata Kamelin	A. barsczewskii Lipsky	Л. Барщевского		
Reticulatobulbosa	Reticulatobulbosa Kamelin	A. leucocephalum Turcz. Ex Vved.	Л. белоголовый		
	Reliculatobulbosa Kalifeliii	A. lineare L.	Л. линейный		
	Daghestanica (Tscholok.) N. Friesen	A. suaveolens Jacq.	Л. пахучий		
Polyprason	Falcatifolia N. Friesen	A. hymenorrhizum Ledeb.	Л. плевокорневищный		
	Oreiprason F. Herm.	A. obliquum L.	Л. косой		
		A. altaicum Pall.	Л. алтайский		
		A. fistulosum L.	Л. батун		
	Cepa (Mill.) Prokh.	A. galanthum Kar. & Kir.	Л. молочноцветковый		
		A. oschaninii O. Fedtsch.	Л. Ошанина		
Cepa		A. pskemense B. Fedtsch.	Л. пскемский		
	Schoenoprasum Dum.	A. altyncolicum N. Friesen	Л. алтынкольский		
		A. ledebourianum Schult. & Schult. f.	Л. Ледебура		
		A. oliganthum Kar. & Kir.	Л. малоцветковый		
		A. schoenoprasum L.	Л. шнитт		
Dutamiaaa	Dutamina (Caliah) Kamalin	A. ramosum L.	Л. ветвистый, душистый		
Butomissa	Butomissa (Salisb.) Kamelin	A. tuberosum Rottler ex Spreng	Л. клубневой		
Amerallium	Narkissoprason Hermann	A. narcissiflorum Vill.	Л. нарциссоцветный		
Cyathophora	Cyathophora R.M. Fritsch	A. chyatophorum Bureau & Franch	Л. бокальценосный		
		A. gultschense O. Fedtsch.	Л. гульчинский		
Melanocrommyum	Acmopetala R.M. Fritsch	A. sewerzowii Regel	Л. Северцова		
		A. aflatunense B. Fedtsch.	Л. афлатунский		
	Malanagramman Mahh 9 Darthal CC	A. libani Boiss.	Л. ливанский		
	Melanocrommyum Webb & Berthel. S.S.	A. cyrillii Ten.	Л. Кирилла		
	Procerallium R. M. Fritsch	A. altissimum Regel	Л. высочайший		
	Compactoprason R.M. Fritsch	A. komarowii Lipsky	Л. Комарова		
	Megaloprason Wendelbo	A. suworowii Regel	Л. Суворова		
Amerallium	Chamaeprason Hermann	A. chamaemoly L.	Л. приземный		
Rhizirideum	Rhizirideum G. Don ex Koch	A. angulosum L.	Л. угловатый		
		A. montanum F.W. Schmidt	Л. горный		
		A. nutans L.	Л. слизун		
		A. senescens L.	Л. стареющий		
Anguinum	Anguinum G. Don ex Koch.	A. victorialis L.	Л. победный		

Методы исследований – интродукция, мобилизация существующих генетических ресурсов растений. Сохранение и поддержание генетической коллекции представителей рода Allium L. осуществляли в рамках выполнения Государственного задания.

Пополнение коллекции видов осуществлялся путем обмена посадочным материалом (семена и луковицы) с ботаническими садами, научно-исследовательскими и учебными учреждениями, садоводами-любителями.

Средние фенодаты представителей рода *Allium* L. пищевого направления представлены в таблице 2.

Содержание сухого вещества, моносахаров, витамина С, нитратов и каротина определяли по общепринятым методикам [17]. Суммы флавоноидов и гидроксикоричных кислот определяли в соответ-

ствии с апробированной и рекомендованной методикой [18].

Определение суммы гидроксикоричных кислот (ГКК) проводили при длине волны 328 нм. В качестве холостого опыта использовали 96 % спирт. Долю определяемого компонента устанавливали по формулам:

$$X_{\Gamma KK} = D \cdot V \cdot p / (m \cdot 507)$$
 (1)

где D – оптическая плотность; V – объем экстракта, мл (100 мл); р – разведение (в 10 раз); m – масса навески, г; величина 507 – удельный показатель поглощения гидроксикоричных кислот в растворах.

Определение суммы флавоноидов проводили в спиртовых экстрактах. Аналитическую пробу измельчали до частиц не более 1 мм. Около 1 г (точная навеска) обрабатывали 50 мл этилового спирта (70%): нагрева-

ли в колбе с обратным холодильником в течение 30 мин., периодически встряхивая для смывания частиц сырья со стенок. Колбу охлаждали и доводили до метки тем же раствором. Извлечение фильтровали в колбу на 100 мл и доводили до метки этиловым спиртом (70%). Оптическую плотность измеряли при $\lambda=338$ нм. Холостой опыт – этиловый спирт (70%). Содержание (в%) суммы флавоноидов в пересчете на 2'-О-арабинозид изоветиксина устанавливали по формуле:

$$X = D \cdot 100/(m \cdot 353),$$
 (2)

где D – оптическая плотность раствора; m – масса навески, г; 100 – объем мерной колбы, мл; 353 – удельный показатель поглощения.

Метод определения хлорофиллов в ацетоновых экстрактах основан на измерении оптической плотности ацетоновой вытяжки при $\lambda=662$ нм (хлорофилл а), $\lambda=645$ нм (хлорофилл b) с последующим расчетом концентрации пигментов по уравнениям Ветштейна и Хольма для 100 % ацетона. Навеску (0,25...0,50 г) растирали с песком и мелом в небольшом количестве ацетона, к растертому материалу приливали 20...25 мл ацетона, далее фильтровали и спектрофотометрирова-

ли. Концентрацию пигментов в растворе устанавливали по формулам:

$$C_a = 9,784xD_{662} - 0,99xD_{644}$$
 (3)

$$C_b = 21,426xD_{644} - 4,650xD_{662} \tag{4}$$

$$C_{a+b} = 5,134xD_{622} + 20,436xD_{644}$$
 (5)

$$C = 4,695xD_{440,5} - 0,268(C_a + C_b), \tag{6}$$

где Ca – концентрация хлорофилла a, мкг/мл; Cb – концентрация хлорофилла b, мкг/мл;

Содержание пигментов в образце (мкг/г) находили по формуле:

$$X = CxV/m, (7)$$

где C – концентрация пигмента в растворе, мкг/мл; V – объем вытяжки, мл; m – масса навески, г.

Повторность опытов трехкратная. По каждому виду лука учитывали среднюю арифметическую величины показателя изучаемого вещества. Определяли средние величины показателей изученных веществ (М) разных видов луков и стандартное отклонение выборки от среднего (в). Статистическую обработку проводили с использованием программы Microsoft Excel 2007.

Таблица 2. Средние фенодаты представителей рода Allium L. пищевого направления в питомнике интродукции ВНИИО – филиала ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Раменский район, (2016–2017 годы)
Table 2. Average phenodates of representatives of the genus Allium L. of the food direction in the introduction nursery All-Russian Scientific
Research Institute of Vegetable Growing – Branch of the FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Moscow Region, Ramensky District, (2016–2017)

Вид Species	Начало весеннего отрастания The beginning of spring regrowth	Начало отрастания цветоноса The beginning of the growth of the peduncle	Начало раскрытия чехлика The beginning of the disclosure of the case	Начало цветения Beginning of flowering	Начало созревания семян Seed ripening start	Уборочная спелость семян Harvesting ripeness of seeds	
A. ascalonicum	07.04	13.05	03.06	10.06	20.06	16.07	
A. barsczewskii	13.04	30.04	14.05	24.05	10.06	24.06	
A. leucocephalum	12.04	31.05	05.07	14.07	11.08	18.09	
A. lineare	12.04	08.05	28.05	31.05	14.06	03.07	
A. suaveolens	14.04	20.05	12.06	14.06	08.07	12.08	
A. hymenorrhizum	12.04	25.05	13.06	22.06	01.07	27.07	
A. obliquum	14.04	04.05	30.05	02.06	06.06	16.07	
A. altaicum	07.04	15.05	02.06	06.06	18.06	16.07	
A. fistulosum	07.04	15.05	29.05	06.06	17.06	16.07	
A. galanthum	07.04	15.05	27.05	06.06	17.06	16.07	
A. oschaninii	07.04	13.05	03.06	10.06	21.06	24.07	
A. pskemense	07.04	25.05	20.06	25.06	05.07	18.07	
A. altyncolicum	15.04	08.05	04.06	07.06	18.06	03.07	
A. ledebourianum	15.04	21.05	12.06	02.07	15.07	03.09	
A. oliganthum	15.04	26.04	08.05	16.05	03.06	24.06	
A. schoenoprasum	07.04	26.04	08.05	16.05	03.06	20.06	
A. ramosum	13.04	31.05	01.07	08.07	8.08	18.09	
A. tuberosum	15.04	23.06	10.07	24.07	10.08	18.09	
A. narcissiflorum	10.04	20.05	24.06	08.07	02.08	03.09	
A. cyathophorum	12.04	27.05	28.06	10.07	02.08	03.09	
A. gulczense	13.04	07.05	30.05	01.06	14.06	03.07	
A. sewerzowii	12.04	07.05	31.05	03.06	14.06	03.07	
A. aflatunense	27.03	17.04	08.05	12.05	30.05	01.07	
A. libani	12.04	27.05	27.06	19.07	10.08	11.09	
A. cyrillii	12.04	27.05	18.06	08.07	03.08	03.09	
A. altissimum	13.04	20.05	11.06	17.06	08.07	12.08	
A komarowii	12.04	25.05	05.06	10.06	22.06	24.07	
A. suworowii	02.04	26.04	10.05	12.05	30.05	01.07	
A. chamaemoly	10.04	23.05	01.07	13.07	02.08	03.09	
A. angulosum	12.04	27.05	20.06	01.07	23.07	26.08	
A. montanum	11.04	19.05	12.06	08.07	02.08	03.09	
A. nutans	12.04	08.06	08.07	21.07	9.08	11.09	
A. senescens	10.04	20.05	18.06	08.07	02.08	03.09	
A. victorialis	10.04	17.04	09.05	12.05	30.05	24.06	

Результаты и обсуждение

Все многообразие дикорастущих видов луков остается невостребованным современной медициной, что, по-видимому, обусловлено слабой изученностью их химического состава. В условиях Московской области в группе исследованных луковых культур содержание сухих веществ варьировало от 8,6 (*A. leucocephalum* Turcz. Ex Vved.) до 19,3 (*A. narcissiflorum* Vill.), в среднем – 23,6±2,9 %; нитратов – от 110 (*A. ramosum* L.) до 256 (*A. tuberosum* L.), в среднем – 175,3±37,5 мг/кг сырой массы; моносахаров – от 2,6 (*A. oschaninii* O. Fedtsch., *A. altyncolicum* N. Friesen, *A. ledebourianum* Schult. & Schult. f.) до 4,2 (*A. ascalonicum* L., *A. ramosum* L., *A. сутіlli* Теп.), в среднем – 3,3±0,6 % сырой массы; аскорбиновой кислоты – от 119,2 (*A. pskemense* B. Fedtsch.)

до 133,5 (*A. suworowii* Regel), в среднем — 126,0±4,1 мг% сырой массы; хлорофилла от 138 (*A. pskemense* B. Fedtsch.) до 289 (*A. gultschense* B. Fedtsch., *A. ascalonicum* L.) мг/100 г сухой массы, в среднем — 219,1±46,8 мг%; каротина — от 14,5 (*A. pskemense* B. Fedtsch.) до 33,1 (*A. barsczewskii* Lipsky), в среднем — 24,2±4,9 мг/кг сырой массы; гидроксикоричных кислот — от 169,8 х10 3 (*A.* oliganthum Kar. & Kir.) до 185,0х10 3 (*A.* sewerzowii Regel), в среднем — 174,4±3,9 х10 3 % сухой массы; флавоноидов — от 289,8х10 3 (*A. oliganthum* Kar. & Kir.) до 311,3х10 3 (*A. sewerzowii* Regel), в среднем — 296,0±5,0х10 3 % сухой массы (табл. 3). Исследованных представителей рода *Allium* L. можно рассматривать как потенциальные источники биологически активных соединений [19].

Таблица 3. Биохимические показатели представителей рода Allium L. пищевого направления из биоколлекции ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО (2016–2017 гг.) [18]

Table 3. Biochemical indicators of representatives of the genus Allium L. food direction from the biollection of All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Growing – Branch of the FSBSI Federal Scientific Vegetable Center (2016–2017) [18]

Вид Species	Сухое вещество, % Dry matter, %	Hurparbi, mr/kr cbipoй массы Nitrates, mg / kg (wet weight)	Моносахара, % (сырая масса) Monosugar, % (wet weight)	Аскорбиновая кислота, мг % (сырая масса) Ascorbic acid, mg % (wet weight)	Хлорофилл, мг /100 г (сухая масса) Chlorophyll, mg / 100 g (dry weight)	Каротин, мг/кг (сырая масса) Carotene, mg / kg (wet weight)	Гидроксикоричные кислоты, 10-3% (сухая масса) Нуdroxycinnamic acids, 10-3% (dry weight)	Флавоноиды, 10-3% (сухая масса) Flavonoids, 10-3% (dry weight)
A. ascalonicum	15,3	194	4,2	129,1	289	30,1	170,0	290,4
A. barsczewskii	11,9	245	4,1	129,7	236	33,1	173,6	294,2
A. leucocephalum	8,6	234	3,5	129,5	212	19,2	177,7	300,8
A. lineare	9,01	190	2,9	127,5	212	29,5	177,3	298,7
A. suaveolens	18,9	167	3,9	127,5	267	32,7	176,9	301,7
A. hymenorrhizum	14,4 15,7	220 117	3,1 3,8	127,9 128,4	235 198	28,3 23,4	178,8 180,9	300,4 306,2
A. obliquum A. altaicum	11,6	117	3,8	128,4	139	19,9	172,5	293,6
A. fistulosum	17,3	111	2,8	127,9	197	24,4	172,4	293,0
A. galanthum	12,8	215	3,4	124,8	283	29,1	172,4	294,1
A. oschaninii	13,9	178	2,6	122,9	146	16,8	172,6	302,5
A. pskemense	11,7	170	2,7	119,2	138	14,5	172,2	292,9
A. altyncolicum	17,9	169	2,6	128,8	252	23,7	174,0	295,2
A. ledebourianum	9,3	237	2,6	121,1	233	21,2	170,6	293,8
A. oliganthum	11,9	187	2,7	122,4	218	19,6	169,8	289,8
A. schoenoprasum	13,6	200	2,8	123,6	204	18,4	173,0	294,6
A. ramosum	14,5	110	4,2	119,4	157	18,6	180,1	304,5
A. tuberosum	12,4	256	2,9	133,4	254	31,7	176,7	294,2
A. narcissiflorum	19,3	139	2,9	128,7	167	19,4	171,8	292,9
A. chyatophorum	17,8	227	3,2	125,5	250	26,5	171,4	291,2
A. gultschense	10,1	158	2,9	130,4	289	19,4	172,2	293,8
A. sewerzowii	14,1	170	3,9	122,8	213	23,8	185,0	311,3
A. aflatunense	12,9	187	3,1	130,8	287	24,2	181,6	298,5
A. libani	8,6	145	2,7	119,4	159	20,1	170,8	291,2
A. cyrilli	10,9	189	4,2	127,9	147	24,5	172,8	294,1
A. altissimum	12,6	162	2,8	126,5	248	27,6	174,9	296,9
A. komarowii	12,9	175	2,9	129,8	256	25,8	171,4	291,2
A. suworowii	13,7	151	3,8	133,5	261	28,9	181,3	298,6
A. chamaemoly	12,8	146	3,8	123,7	258	22,4	173,3	294,6
A. angulosum	12,0	158	3,7	122,4	187	23,1	172,2	293,5
A. montanum	11,8	156	3,9	125,6	198	29,0	172,4	293,5
A. nutans	13,9	163	3,7	128,7	195	25,3	173,2	294,9
A. senescens	14,0	167	3,0	120,0	200	26,9	171,5	292,1
A. victorialis	18,6	154	3,8	131,8	254	27,4	179,9	304,0
Среднее (М)	13,6	175,3	3,3	126,0	219,1	24,2	174,4	296,0
Стандартное отклонение (σ)	2,9	37,5	0,6	4,1	46,8	4,9	3,9	5,0

Таблица 4. Биологическая активность представителей рода Allium L. Table 4. Biological activity of representatives of the genus Allium L.

Биологическая активность Biological activity	Citation Ссылка		
Антиоксидантная	[20-24]		
Антимикробная	[25-34]		
Противовоспалительная	[35-37]		
Антипролиферативная и противоопухолевая	[38-46]		
Антидиабетическая	[47]		

За последние годы были проведены интенсивные исследования по оценке биологической активности *Allium* L. (табл. 4), их экстрактов и эфирного масла. Чеснок и лук репчатый - самые известные и два наиболее проверенных вида *Allium* L. В народной медицине луки многолетние также используются для лечения бактериальных инфекций, таких как дизентерия, язвы, раны, шрамы, астма. Использовали адъювантную терапию при диабете, для профилактики высокого кровяного давления и потери аппетита.

В горах Центральной Азии произрастают виды Allium L., объединенные в общую группу, за которой закрепилось название "анзур" (горный лук), которое народы Востока использовали по отношению к этим растениям с древнейших времен [48]. Луки "анзур" принадлежат к эфемероидам и характеризуются коротким периодом вегетации: он начинается с таяния снега и заканчивается еще до наступления жары. Отличаются они и высокой зимостойкостью, длительным периодом цветения. Луковицы группы «анзур» крупные, плоскоокруглые. Весной розоватые упругие ростки появляются из-под снега, отрастая, они становятся зелеными либо широкими, эллиптическими, либо длинными, линейными, заостренными листьями [49].

Обитают среднеазиатские эндемы в различных экологических условиях, часто в верхнем и среднем поясах гор, на травянистых склонах — A. aflatunense B. Fedtsch.; в ущельях — A. altissimum Regel и A. longicuspis Regel, на каменистых сухих склонах — A. elatum Regel, A. gultschense B. Fedtsch., A. oschaninii O. Fedtsch. и A. vavilovii М. Рор. et Vved.; иногда в нижнем поясе гор на мягких склонах — A. cristophii Trautv., A. giganteum Regel, A. stipitatum Regel или здесь же, но в известняковых осыпях — A. karataviense Regel, в тени скал и деревьев — A. rosenbachianum Regel, на песках и щебнистых склонах — A. schubertii Zucc.; на мелкоземистых склонах от предгорий до среднего горного пояса — A. suworowii Regel, даже в пустынях на выходах пестроцветных пород — A. turkestanicum Regel и др. [50].

А. rosenbachianum Regel и А. giganteum Regel в основном произрастают в горных местах и долинах юго-западного Памира, встречаются на мягких склонах в среднем поясе Гиссарского хребта. Они могут расти по берегам рек, в кленовых, ореховых лесах, среди кустарников. Листья собирают весной, до начала цветения. Место среза окрашивается в фиолетовый цвет [51]. В листьях А. rosenbachianum Regel на абсолютно сухой вес содержится витамина С до 830 мг%, провитамина А – 10 мг%, углеводов – 5,3 мг%, белков – 3,9 мг%, эфирных масел – 28 мг%. В листьях А. giganteum Regel

на абсолютно сухой вес содержится витамина С до 670 мг%, провитамина А – 4 мг%, углеводов – 6,5 мг%, белков – 2,6 мг%, эфирных масел – 16 мг% [52]. В сезон сбора из листьев приготавливают традиционный вегетарианский суп, который в начале варки становится оранжево-розоватым, а потом, по готовности, тёмнофиолетовым. Этими свойствами листья луков обладают благодаря содержанию каротина, следов йода, флавоноидов, эфирных масел и др. Многие едят его с чакой – национальным продуктом, являющим собой кислое молоко. Этот суп полезен при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, особенно больным, страдающим запорами. Помогает нормализовать повышенное артериальное давление, справиться с авитаминозом после зимнего периода, когда естественные природные витамины особенно в дефиците. В жару потребляют в виде охлаждённого супа [53].

В надземной зеленой части растений A. aflatunense B. Fedtsch. в фазу потребительской спелости в расчете на сырое вещество содержалось 9,9 % сухого вещества, 87 мг% витамина С, 11,7 мг/кг каротиноидов, суммы флавоноидов – 148,5 х 10-3%, гидроксикоричных кислот – $81,6x10^{-3}$ %, хлорофилла а – $20,7x10^{-3}$ %, и хлорофилла b – $8,0x10^{-3}\%$ [54]. По вкусу лук афлатунский, как и все анзуры, напоминает больше редис, чем лук. Несколько неприятный запах и вкус обусловлены наличием эфирных масел и сапонинов. Луковицы съедобны в вареном и печеном виде. Целебные свойства народами Азии известны давно, однако ввиду присутствия в нем стероидных сапонинов народная практика лечения требует определённой осторожности в применении этого лука. Ввиду малой изученности этого вида лука официальной научной медициной рекомендаций пока нет [55].

Пищевая ценность листьев *A. suworowii* Regel показывает, что в фазу потребительской спелости в расчете на сырое вещество содержалось 13,7% сухого вещества, 123 мг% витамина C, 14,7 мг/кг каротиноидов, суммы флавоноидов – 148,6х10 3 %, гидроксикоричных кислот – 81,3х10 3 %, хлорофилла a – 25,9х10 3 %, хлорофилла b – 10,2х10 3 % [54].

В Казахстане наиболее ценится *A. galanthum* Каг. & Кіг., дающий большую вегетативную массу, по вкусу не уступающую луку репчатому, и начинающий вегетацию на три недели раньше него. Он широко распространен по мелкосопочникам, щебнистым и каменистым степям и склонам гор [56]. Местное население Заилийского Алатау (северный Тянь-Шань) заготавливает этот лук на продажу в огромных количествах, что сказывается на состоянии популяций [57]. Плотность

популяции A. galanthum Kar. & Kir. в Сюгатинских горах, не подвергнутых антропогену, составляла в 2012 году в среднем 300, в 2013 году - 335, в 2014 году - 350 особей на 1 га. Средняя урожайность популяции А. galanthum Kar. & Kir. в 2012 году на площадках мониторинга в г. Сюгаты вследствие интенсивного сбора лука населением для продажи составляла 0,8 ц/га сырой массы, зеленое перо без луковиц – 0,7 ц/га, прикорневые луковицы – 0,06 ц/га. В 2013 году средняя урожайность популяции A. galanthum Kar. & Kir. на площадках мониторинга составила 0,9 ц/га сырой массы (зеленое перо без луковиц) – 0,8 ц/га, прикорневые луковицы – 0,08 ц/га), в 2014 году средняя урожайность популяции на площадках мониторинга составила 1,5 ц/га сырой массы (зеленое перо без луковиц) – 1,4 ц/га, прикорневые луковицы – 0,15 ц/га). Повышение урожайности происходит за счет увеличения числа генеративных особей, умножения численности растений и луковиц в клонах. Происходит деградация данного участка, поскольку крупные клоны были выкопаны сборщиками лука полностью [56].

До 54 видов лука встречается в Сибири [58], из них 28 – в условиях Алтайского края [16]. Для Дальнего Востока и Якутии описано всего 9 видов [59].

A. altaicum Pall.произрастает в высокогорных условиях на каменистых обнажениях и скалах Южного Алтая, Южной Сибири, Прибайкалье и Забайкалье до Амурской области. За пределами СНГ встречается в Монголии [60]. Выносит морозы до -50°C. Благодаря крупной луковице лук алтайский служит основным заменителем репчатого лука в тех районах, где суровые климатические условия и короткий вегетационный период не позволяют заниматься огородничеством. Интенсивный промысел луковиц в ареалах его распространения приводит к уничтожению вида, поэтому лук алтайский занесен в Красную Книгу Российской Федерации, Республик Алтай и Тыва [16]. Наибольшей практической значимостью для срезки зелени (основное направление использования лука алтайского) обладают рано отрастающие образцы, с продолжительным периодом от отрастания до фазы стрелкования [61].

А. pskemense В. Fedtsch. встречается на скалах и осыпях среднегорного пояса Тянь-Шаня [62]. Его используют для получения гибридных форм, устойчивых к жаре, засухе, патогенам, отличающихся высокой урожайностью [14]. Растения менее склонны к ветвлению, часто однолуковичные. Пищевая ценность лука пскемского обусловлена наличием витаминов, таких как аскорбиновая кислота, каротина и биологически активных веществ, в том числе флавоноидов и гидроксикоричных кислот [63].

А. oschaninii О. Fedtsch. – эндемик, распространен в среднем поясе гор Памира и Алтая. Растения, как правило, располагаются в трещинах скал или на каменистых склонах. Местное население использует листья и луковицы в пищу в свежем и консервированном виде. Ранней весной и осенью его зеленые листья являются важным источником витаминов. Листья богаты витаминами, флавоноидами и гидроксикоричными кислотами [64].

A. x proliferum (Moench) Schrad. ex Willd. – предполагается, что это стерильный гибрид A. cepa x A.

fistulosum. На цветочной стрелке вместо цветков формируются воздушные луковицы в 1–4 яруса, с помощью которых происходит вегетативное размножение. Подземная луковица в течение вегетационного сезона делится на две. Используются листья на зелень и воздушные луковицы.

A. fistulosum L. – используется в пищу листья в качестве приправы на зелень и отбеленные основания листьев (ложный стебель). В китайской медицине популярное укрепляющее и болеутоляющее средство. В культуре в Японии и Китае выращивался на протяжении более 2000 лет, в России интенсивно разводится на Дальнем Востоке и Сибири [65]. Может произрастать как в довольно холодных регионах с морозными зимами (Сибирь), так и в условиях повышенных температур с высокой влажностью (Браззавиль, Киншаса в Центральной Африке), наиболее часто встречающаяся высота н. ур. м. – 500 м. Однако на Яве (Индонезия) произрастает на высоте около 200 м н.ур.м. [66], а в условиях культуры выдерживает высоты до 3100-3850 м н. ур. м. [67]. Дикие родственники лука батуна распространены в районах Западного Китая и некоторых соседних странах Средней Азии, и где его культивировали в течение более 2000 лет [68], здесь происходил активный формообразовательный процесс этого вида [69]. Лук батун ценят за высокую питательную ценность из-за значительного количества витаминов, макро- и микроэлементов, эфирных масел, а также флавоноидов, обладающих антиоксидантными свойствами. В странах Восточной Азии лук батун выращивают для получения листовой зеленой массы, однако основное направление культивирования этого растения - получение высокого, мясистого, сочного ложного стебля. В условиях Московской области средняя урожайность лука батуна при весеннем посеве составляет 2,4-4,6 кг/м². Зелень пригодна для транспортировки на дальние расстояния, хорошо хранится в нерегулируемых условиях [70, 71]. В последние годы на рынке стали популярны новые сорта лука-батуна разновидности японской, формирующие один ложный стебель [72], которые пригодны для уборки целого растения [73]. Такие сорта, имеющие короткий вегетационный период, значительную длину ложного стебля, прямостоячее положение и небольшое число длинных листьев, сильный аромат, могут быть альтернативой срезанзеленому перу лука репчатого Преимуществами японской разновидности батуна являются его высокая устойчивость к низким температурам, небольшие требования к почве, высокая пищевая ценность и уникальный вкус [75]. Богат витамином С, но также содержит другие ценные соединения, такие как каротиноиды, макро- и микроэлементы, особенно Са и К, а также флавоноиды, которые являются сильными антиоксидантами [76].

A. longicuspis Regel представляет интерес для селекции. Этот вид распространен по горным районам юговостока Казахстана. Вид отмечен в Шу-Илейских горах, встречается редко, образуя небольшие популяции вблизи речек и ручьев [57].

A. nutans L. – южносибирско-североказахстанский вид, распространен от верховьев Енисея на востоке и до Южного Урала в Республике Башкортостан на западе. На Южном Урале проходит западная граница его

ареала. В западной части ареала вид повсюду редок и нуждается в охране, включен в Красную книгу Республики Башкортостан (2011) [77] (2 категория вид, сокращающийся в численности) и Красную книгу Челябинской обл. (2005) [78] (3 категория – редкий вид). Охраняется в ряде других регионов азиатской части Российской Федерации (Курганская, Тюменская, Томская обл.) [79]. A. nutans L. включен в список приоритетных редких и исчезающих видов степной зоны РБ, нуждающихся в специальных мероприятиях для их охраны (включая интродукцию и реинтродукцию) [80]. На хребте Калбинский в Казахстанской части Алтая биологический запас надземной и подземной массы в ценопопуляции ковыльно-луково-иссопового фитоценоза колеблется от 0,94 до 1,05 кг/м². Масса листьев, пригодных для заготовки, колеблется от 0,24 до 0,32 кг/м². Общая масса товарных побегов и листьев, пригодных для изъятия, составляет 0,37-0,5 кг/м². Ориентировочная периодичность заготовки 1 раз в 4 года [81]. Имеет салатное значение, так как листья содержат витамины, минеральные соли, железо. Используют для лечения авитаминоза и малокровия. За лето делают до 5 срезок листьев на зелень при условии высокого агрофона.

A. senescens L. в Сибири разделен на 4 вида [58]. A. austrosibiricum N. Friesen – растение высотой до 35 см, с узкими линейными листьями, которые намного короче цветоноса, и густым полушаровидным соцветием. Произрастает в каменистых степях Юго-Восточного Алтая и Тувы. A. burjaticum N. Friesen, высотой до 20 см, с узкими слегка желобчатыми листьями, равными высоте цветоноса и шаровидным густым соцветием. Произрастает на степных каменистых склонах, в остепененных сосновых лесах, на песках в Средней и Восточной Сибири. A. dahuricum Friesen имеет узкие листья, длина которых не достигает середины высоты цветоноса, и полушаровидное соцветие. Произрастает в разнотравных степях, на остепененных пойменных лугах, среди кустарников в Восточной Сибири. А. senescens s. str. L. отличается широкими, короткими, часто серповидно изогнутыми листьями, густым многоцветковым соцветием и крупными размерами. Произрастает по степным, каменистым и щебнистым склонам в Восточной Сибири. A. senescens subsp. glaucum (Regel) Dostál – растение с плоскими линейными сизыми листьями короче цветоноса и шаровидным соцветием. Этот подвид произрастает на сухих лугах, в степях, на степных каменистых склонах в Западной и Восточной Сибири. Близкородственные виды часто гибридизируют. На территории юго-восточного Забайкалья на одной особи формируется до 6,3 листьев, длина которых 18,8 см, ширина 0,4 см; наибольший коэффициент обилия A. senescens L. отмечен в луковоразнотравной степи [82].

А. schoenoprasum L. – очень распространенный вид. Широко известен как культивируемое пищевое растение. Встречается практически по всей Северной Евразии от Британии до Камчатки, а также в Северной Америке на лугах, в долинах рек, реже – на каменистых склонах [65]. Приурочен в основном к нелесным участкам с бедными минеральными почвами и достаточным увлажнением, обычен на мерзлотных грунтах, полностью отсутствует в аридных областях. Благодаря

способности выдерживать низкие температуры растет в Арктических регионах до 70°N. На низких высотах растет в горных районах, например, в Северной Индии, в субальпийском и альпийском поясе, на высоте 1600–2200 м [83] и до 3300 м над ур. м. [84]. В условиях культуры выдерживает высоты до 4060 м над ур. м. [66].

В Забайкалье известно до 29 видов и подвидов луковых [85]. Во флоре Кемеровской области насчитывается 9 видов луков [86].

Флора Республики Коми включает 3 вида лука, один из которых – *A. schoenoprasum* L. – издавна используемый населением в качестве пищевого и лекарственного растения, произрастает по всей территории и заходит в Арктику до 75° с.ш. Два других вида – *A. angulosum* L. и *A. strictum* Schrad. – встречаются гораздо реже и занесены в Красную книгу [87].

Во флоре Башкортостана встречаются 16 видов лука, из них 7 видов (A. delicatulum Siev. ex Schult. & Schult. f., A. flavescens Besser, A. hymenorhizum Ledeb., A. microdictyon Prokh., A. nutans L., A. obliquum L., A. praescissum Rchb.) включены в «Красную книгу Республики Башкортостан» [77]. Среди башкир самым излюбленным видом дикого лука является горный лук (A. oreoprasum). Не менее известен A. angulosum L. (л. угловатый или мышиный чеснок, «болотный лук», «сладкий лук», который имеет трубчатую форму листьев и растет в болотистой местности. Популярен у башкир A. inaequale Janka, который обычно растет по степным и песчаным склонам. *A. obliquum* L. также является распространенным ингредиентом в пище башкир, который произрастает в степях или на лугах Урала. Его употребляют до поздней осени [88].

Наибольшую популярность и известность среди дикорастущих луков завоевала черемша – мезофильные теневыносливые лесные виды (A. ursinum L. и A. victorialis L.). Численность этих видов в природе резко снижается в связи с хозяйственной деятельностью в местах обитания (вырубка лесов, распашка, увеличение рекреационной нагрузки, выпас скота) и чрезмерным сбором растений в пищевых целях.

Особого внимания заслуживает A. ursinum L. Данный вид лука на Урале и в Сибири является самым крупным диким видом после A. victorialis L. Свое название получил благодаря тому, что проснувшийся после зимней спячки медведь лакомится этим луком и быстро восстанавливает свои силы. Свежие, сладкие листья черемши на вкус напоминают зелень чеснока и лука, они богаты витамином С. A. ursinum L. произрастает в Европе практически повсеместно, в том числе и в России [89]. Считается, что лук медвежий был одним из древнейших растений, используемым охотникамисобирателями. A. ursinum L. был известен ранним кельтам и древним римлянам. Диоскорид приписал растению A. ursinum L. эффект детоксикации. Король Карл Великий включил A. ursinum L. в свой свод растений, обладающих лекарственными свойствами. В настоящее время является компонентом пищевых добавок, широкодоступных на европейском рынке. Свежие листья можно есть в сыром или вареном виде, их часто добавляют в качестве специи для придания аромата в супы, клецки, ризотто, равиоли, твердые сыры. Предполагают, что высокая антиоксидантная активность *A. ursinum* L. обусловлена высоким содержанием флавоноидов [20].

Ростки A. ursinum L., выращенные в десяти населенных пунктах восьми регионов Чеченской республики, сравнивались по качеству и антиоксидантным характеристикам. Ростки показали значительные различия в антиоксидантной активности (39,6-67,1 мг GAE на 1 г сухого вещества), титруемой кислотности (12,2-40,0 г яблочной кислоты на 1 кг сухого вещества), общем количестве растворенных сухих веществ (3,37-9,20 г/кг сухого вещества), дисахаридах (25-82 г/кг сухого вещества) и содержание селена (41-1775 мкг/кг сухого вещества). Были зарегистрированы положительная корреляция между селеном и общим количеством растворенных сухих веществ в ростках (r = 0,836; Р≤0,001) и отрицательная корреляция с содержанием аскорбиновой кислоты (r = -0,867; P≤0,001). Антиоксидантная активность, содержание полифенолов и аскорбиновой кислоты в ростках были соответственно в 1,8, 1,3 и 2,0 раза выше, чем в листьях зрелых растений [90].

A. victorialis L. – ценное пищевое и витаминное растение, ресурсы которого имеют большое экономическое значение в южной части Сибири. Лук победный в ряде регионов включен в Красную книгу [91-93]. В надземной фитомассе лука победного содержится аскорбиновая кислота, эфирное масло с резким чесночным запахом, белок, лизоцим и фитонциды, обладающие сильным антибиотическим действием, много сахаров [94]. Сдерживающим фактором широкого потребления лука победного является малый срок хранения, ограничивающийся 3-5 днями. Известно два способа промышленной переработки лука победного: соление и маринование. Альтернативным путем сохранения биологически активных веществ является его замораживание и хранения до 12 месяцев при -25°C в полимерных контейнерах [95].

В Монголии утверждают, что *A. ramosum* L. эффективен как тоник при болезнях желудка, собирают в диком виде и выращивают в садах [96]. По сравнению с другими многолетними видами лука листья *A. ramosum* L. наиболее богаты эфирными маслами с интенсивным луково-чесночным запахом. Листья не грубеют и сохраняют вкус в течение всего вегетационного периода и могут быть использованы до глубокой осени [97].

В Китае существует 68 видов и 6 сортов Allium L., из которых 7 видов и 2 сорта используют в качестве культуры, 49 видов и 3 сорта – в качестве дикого овоща, 11 видов – в качестве приправы и дикого овоща, 1 вид и 1 сорт – в качестве приправы [98].

В Иране встречается более 139 видов Allium L., около 30 из них эндемичны [99]. А. hirtifolium Boissier является одним из важных съедобных луков. Это эндемик Ирана растет как дикое растение в горах Загросс. С медицинской точки зрения, А. hirtifolium Boissier является важным лекарственным растением, съедобными частями которого являются листья и луковицы. А. hirtifolium Boissier вызывает аппетит и способствует укреплению пищеварительной системы. Луковица содержит до 30% сухого вещества и является очень ценным овощем для производства сухих продуктов и порошка. Порошок в Иране является как вкусная добавка или приправа для пищевых продуктов [100]. Некоторые сапонины, которые в изобилии содержатся в А. hirtifolium Boissier,

могут снижать синтез холестерина и жирных кислот в ткани печени. Луковица A. hirtifolium Boissier ингибирует пролиферацию раковых клеток и используется для лечения ревматизма, поверхностных ран, камней в почках, кровяного давления и диареи [101]. Некоторые сапонины в A. hirtifolium Boissier проявляют значительные антиоксидантные и антибактериальные свойства из-за содержания флавоноидов, таких как кверцетин и соединения серы, включая диалдисульфид, ингибирующие передачу значительных бактерий, включая Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus, Salmonella и Escherichia coli [102].

В Турции *Allium* L. – это один из крупнейших родов с 188 таксонами, 3 культивируются и 73 являются эндемичными [103]. Многие виды рода Allium L. собирают в провинции Хаккяри весной и потребляют в пищу. Ежегодно в дикой природе собирают свежие листья для потребления в свежем виде и заготовки на зиму до 200 т свежего лука, в том числе A. akaka S.G.Gmel. ex Schult. & Schult.f., A. calocephalum Wendelbo, A. noeanum Reut. ex Regel, A. rhetoreanum Nábelek, A. schoenoprasum L., A. shatakiense Rech.f., A. szovitsii Regel, A. vineale L., A. scorodoprasum subsp. rotundum [104]. Листья и луковицы *A. akaka* S.G.Gmel. ex Schult. & Schult.f. используют вместо лука репчатого, зелень добавляют в сыр [105]. У A. ampeloprasum L. молодые листья используют как чеснок [103], в свежем виде [106], добавляют в йогурт [107], а луковицы едят вареными [108]. У A. scorodoprasum subsp. rotundum луковицы и листья едят с йогуртом, сыром и хлебом, они обладают антисептическим и диуретическим свойствами, вызывает аппетит. Используют как пряность при изготовлении сыра [103]. Листья A. noeanum Reut. ex Regel широко выращивают в сельскохозяйственных районах. Листья A. calocephalum Wendelbo едят в свежем виде, на зиму сушат. Этот вид лука является самым потребляемым растением [104]. Молодые очень широкие листья A. rhetoreanum Nábelek весной широко потребляют как ежедневный овощ, очень популярный из-за его аромата. Собранные свежие листья измельчают, сушат и закладывают на хранение [104]. Свежие листья A. schoenoprasum L. употребляют в качестве овоща. Их смешивают с тестом и сыром. Население собирает в дикой природе и сажает в садах. На рынке это один из самых продаваемых видов, потому что его легко собирать, и он интенсивно встречается [104]. Свежие листья A. shatakiense Rech.f. потребляют как овощ, их измельчают и смешивают с тестом. Население собирает в дикой природе, сажает в своих садах. Этот вид является региональным эндемиком, одним из самых продаваемых растений на рынке [104]. Свежие листья A. szovitsii Regel потребляют как овощ. Кроме того, это лучший подсластитель, который смешивают с известным сыром Otlu в Ване. Люди сажают их в своих садах из дикой природы, а весной потребляют свежие листья в качестве ежедневного овоща. Продается на рынке [104]. Соленые побеги *A. vineale* L. смешивают с сыром. Люди региона употребляют его как антибактериальное средство в сыре. Продается на рынке. Аромат растения очень сильный. Местное название - "Sirmo" [104]. A. scorodoprasum subsp. rotundum собирают в горах, когда листья и побеги молодые. Нарезают на мелкие кусочки и засаливают путем медленного кипячения в

воде. Также его смешивают в "Herby cheese". Местное название – "Kurat" [104]. A. tuncelianum (Kollmann) Özhatay, B.Mathew & Şiraneci используют в качестве чеснока в восточном регионе Турции [109]. Хотя он является родным для провинции Тунчели Турции (особенно в горах Платос Мунзур в районе Овачик), естественно растет в ограниченном регионе, расположенном между Сивас и Эрзурум. Из-за его сходства с культивируемым чесноком, его местно называют 'Tunceli garlic' или 'Ovacik garlic'. Наиболее выраженным видом Allium L. на некоторых рынках является A. tuncelianum (Kollmann) Özhatay, B.Mathew & Şiraneci, эндемичный в восточной Турции, который собирают в дикой природе в течение многих лет, и находится на грани исчезновения. А. rotundum L. и A. zebdanense Boiss. & Noë – два других важных вида Allium L., молодые листья которых едят в качестве закуски или добавляют в салаты [110].

А. macrochaetum Boiss. & Hausskn. – дикий и съедобный вид, который выращивают в Турции, Иране, Ираке и Сирии. Используют местные жители в народной медицине в качестве антибиотика и для лечения апотеции. Является одним из самых популярных съедобных видов Allium L. в Корее и северо-восточном Китае, где его употребляют в пищу в качестве овоща, а также часто собирают в России, где его чаще маринуют. Растение собирают из дикой природы для местного использования в качестве пищи и лекарственного средства, иногда его выращивают в садах и часто продают на местных продовольственных рынках.

В Тунисе свежие молодые листья и луковицы *А. roseum* L. употребляют в салатах и используют в качестве специи для приготовления традиционных рецептов. Помимо кулинарного применения, также используют в народной медицине для лечения головных болей и ревматизма. На Ямайке распространен *А. vineale* L., который добавляют в супы, салаты, мясо, рыбу, рис, макароны, сэндвич, соусы, бисквит, булочки, хлеб и другие блюда [111].

Allium ampeloprasum var. porrum – луковичное многолетнее растение, которое потребляется ежедневно. Используют для лечения воспалительных симптомов. Измельченные луковицы используют для лечения начальных стадий кашля, слизистых выделений и боли в горле. Листья и ложный стебель потребляют либо как овощ, либо как приправы во многих средиземноморских странах [112]. Как овощ, его иногда употребляют в сыром виде, но чаще варят, приправляют оливковым маслом и уксусом, жарят или смешаивают с другими ингредиентами [113].

На Кавказе насчитывается от 51 [114] до 70 [115] видов. Видовое разнообразие луков Восточного Кавказа представлено 36 видами, относящимися к 14 секциям и 4 подродам, что составляет примерно 5–7% всего разнообразия рода и 10–11% от видов известных в административных границах Российской Федерации и стран СНГ [116]. Оценивая хозяйственную значимость луков дикорастущих Кавказа А.А. Гроссгейм (1952), отнес все виды к пищевым, особенно выделив в качестве овощных *А. victorialis* L. *A. rotundum* L., *A. fuscoviolaceum* Fomin и др. [117].

Род *Allium* L. во флоре Крыма насчитывает 25 видов [118]. Количество видов периодически меняется как в результате таксономических ревизий, так и в связи с

описанием новых [119] и находкой видов, ранее неизвестных с территории Крыма. В настоящее время с территории полуострова известны следующие виды лука: A. albiflorum Omelczuk, A. angulosum L., A. atroviolaceum Boiss., A. cyrillii Ten., A. decipiens subsp. quercetorum Seregin, A. denudatum F. Delaroche, A. flavum subsp. tauricum (Rchb.) K. Richt., A. globosum M. Bieb. ex Redoute, A. guttatum Steven, A. inaequale Janka, A. jailae Vved., A. nathaliae Seregin, A. moschatum L., A. pallens L., A. paniculatum L., A. pervestitum Klokov, A. regelianum A.K. Becker, A. rotundum L., A. saxatile. s. I. M. Bieb., A. scorodoprasum L., A. siculum subsp. dioscoridis Ucria, A. sphaerocephalon L., A. victorialis L., A. vineale L. [120].

А. scorodoprasum в естественных условиях произрастает в Южной Европе, Крыму и на Северном Кавказе. Его культивируют в Западной Европе, Китае, Корее и Японии. От чеснока рокамболь отличается менее острым вкусом, не столь резким запахом, более широкой листовой пластинкой и способностью к образованию деток, которых у чеснока не бывает [55].

На территории Республики Калмыкия, включающей Прикаспийскую низменность, в пищу используют луковицы лука каспийского (*A. caspium* (Pall.) M.Bieb) [121].

A. ochotense Prokh. и A. microdictyon Prokh. широко известны как «горный чеснок» и являются популярными, экономически важными видами во многих странах, таких как Корея, Китай и Монголия. Их листья используются в качестве кулинарных гарниров и в народных лекарствах. В Корее эти два вида находятся под угрозой исчезновения из-за ущерба, нанесенного их естественной среде обитания, и поэтому необходимы программы сохранения и размножения [46].

В субтропических и тропических областях Индии и Японии встречается до 10 видов [58]. У *А. tuberosum* Rottler ex Spreng. съедобные части – это зеленые листья и молодые цветущие побеги, а также луковицы с высоким содержанием минеральных соединений [122, 123]. Более тонкий аромат можно получить, когда побеги с неразвитыми соцветиями отбеливают. В больших масштабах выращивают в Китае, Японии, Корее, в странах Южной Азии, Таиланде, Непале и на Филиппинах, где это оправданно ценится как овощ и лекарственное растение [124].

Заключение

Несмотря на богатое разнообразие рода Allium L., его генетические ресурсы используются еще недостаточно. Продуктивность Allium L. в природе очень низкая из-за агроэкологических вариаций и стрессовых факторов. Университеты, научно-исследовательские институты, селекционеры и фармацевтические компании должны развивать исследования в области генетических ресурсов, селекции, систем культивирования, биохимии серосодержащих соединений, изучения лекарственных средств и их влияния на различные заболевания человека. Многонациональный и комплексный экосистемный подход важен для отслеживания и понимания экологических изменений и их влияния на выращивание Allium L. Лучшее понимание нутрицевтических свойств многолетних луков пищевого направления поможет разработать более эффективную пропаганду на основе фактических данных и разработать соответствующие диетические стратегии.

Об авторах:

Алексей Васильевич Солдатенко – доктор с.-х. наук, член-корр. РАН, гл.н.с., http://orcid.org/0000-0002-9492-6845

Мария Ивановна Иванова – доктор с.-х. наук, проф. РАН, зав. лаб селекции и семеноводства зеленных культур, https://orcid.org/0000-0001-7326-2157

Александр Федорович Бухаров – доктор с.-х. наук, зав. лаб. семеноведения, https://orcid.org/0000-0003-1910-5390

Анна Ивановна Кашлева – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства зеленных культур

Тимофей Михайлович Середин – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства луковых культур

About the authors:

Alexey V. Soldatenko – Dc. Sci. (Agriculture), corresponding member of RAS, Chief Researcher, http://orcid.org/0000-0002-9492-6845

Maria I. Ivanova – Doc. Sci. (Agriculture), Professor of the Russian Academy of Sciences, Head. Laboratory of selection and seed production of green crops, https://orcid.org/0000-0001-7326-2157

Aleksander F. Bukharov – Doc. Sci. (Agriculture), Head of the Laboratory of Seed Science, https://orcid.org/0000-0003-1910-5390

Anna I. Kashleva - Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher at the laborato-

ry of selection and seed production of green crops **Timofei M. Seredin** – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher, Onion Crop

Breeding and Seed Laboratory

• Литература

- 1. Dirzo R., Raven P.H. Global state of biodiversity and loss. Annual Review of Environment and Resources. 2003;(28):137-167. doi:10.1146/annurev.energy.28.050302.105532.
- 2. Herden T., Hanelt P., Friesen N. Phylogeny of Allium L. subgenus Anguinum (G. Don. ex W.D.J. Koch) N. Friesen (Amaryllidaceae). Mol. Phylogenet. Evol. 2016;(95):79-93.
- 3. Govaerts R., Kington S., Friesen N., Fritsch R., Snijman D.A., Marcucci R., Silverstone-Sopkin P.A., Brullo S. World checklist of Amaryllidaceae. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. 2018. http://wcsp.science.kew.org
- 4. Brullo S., Brullo C., Cambria S., del Galdo G.G., Salmeri C. Allium albanicum (Amaryllidaceae), a new species from Balkans and its relationships with A. meteoricum Heldr. & Hausskn. ex Halácsy. PhytoKeys. 2019;(119):117-136. doi: 10.3897/phytokeys.119.30790.
- 5. Friesen N., Fritsch R.M., Blattner F.R. Phylogeny and new intrageneric classification of Allium (Alliaceae) based on nuclear ribosomal DNA ITS sequences. Aliso. 2006;(22):372-395.
- 6. Jabbes N., Geoffriau E., Le Clerc V., Dridi B., Hannechi C. Inter simple sequence repeat fingerprints for assess genetic diversity of tunisian garlic populations. J Agric Sci. 2011;(3):77-85.
- 7. Fritsch R.M., Friesen N. Evolution, domestication and taxonomy. In: Rabinowitch HD and Currah L, editor. Allium Crop Science: Recent Advances. CABI Publ, Wallingford; 2002.
- 8. Волкова Г.А. Биоморфологические особенности видов рода *Allium* L. при интродукции на европейский Северо-Восток. Сыктывкар, 2007. 200 с.
- 9. Солдатенко А.В., Иванова М.И., Бухаров А.Ф., Кашлева А.И., Балеев Д.Н., Разин О.А. Зимостойкость представителей рода *Allium* L. в условиях Московской области в зависимости от степени суровости зимнего периода. Овощи России. 2018;(3):22-26. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-22-26
- 10. Moyers S. Garlic in health, history, and world cuisine. St Petersburg: Suncoast Press. 1996, pp. 1-36
- 11. Green O.C., Polydoris N.G. 'Garlic, cancer and heart diseases: Review and recommendations'. Chicago: GN Communications, 1993. pp. 21-41.
- 12. Khan G. 'History of garlic', in Koch, H. P. and Lawson, L. D. (eds.), Garlic: The science and therapeutic application of Allium sativum and related species, New York: Williams and Wilkins, 1996. pp.25-36.
- 13. Woodward, P.W. Garlic and friends: The history, growth and use of edible Alliums. Melbourne: Hyland House Publishe. 1996.
- 14. Байтулин И.О., Нурушева А.М., Садырова Г.А., Лысенко В.В. Дикорастущий пищевой лук Казахстана. Известия АН Республики Казахстан, сер. Биология. и медицина. 2012;(6):3-9.
- 15. Kik C. Exploitation of wild relatives for the breeding of cultivated Allium species. In: Allium Crop Science: recent advances. Rabinowitch H.D. & Currah L., 2002. pp. 81-100, CABI Publishing, ISBN 0851995101, UK
- 16. Гринберг Е.Г., Сузан В.Г. Луковые растения в Сибири и на Урале (батун, шнитт, слизун, ветвистый, алтайский, косой, многоярусный). РАСХН. Сиб.отд-ние. ГНУ СибНИИРС. ЗАО УЦПТ «Овощевод». Новосибирск, 2007. 224 с.
- 17. Ермаков, А.И., Арасимович В.В., Смирнова-Иконникова М.И., Ярош Н.П., Луковникова Г.А. Методы биохимического исследования растений. Л.: Колос, 1972.
- 18. Абрамова Я.И., Калинкина Г.И., Чучалин В.С. Разработка методики количественного определения фенольных соединений в желчегонном сборе № 2. Химия растительного сырья. 2011;15(4):265-268.
- 19. Иванова М.И., Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Бухарова А.Р., Кашлева А.И., Середин Т.М., Разин О.А. Биохимический состав листьев видов Allium L. в условиях Московской области. Достижения науки и техники АПК. 2019;33(5):47-50.
- 20. Stajner D., Popovic B.M., Canadanovic-Brunet J., Stajner M. Antioxidant and scavenger activities of Allium ursinum. Fitoterapia. 2008;(79):303-305.
- 21. Koca I., Tekguler B. and Odabas H.I. Comparison of antioxidant properties of some onion and garlic cultivars grown in Turekey. Acta. Hortic. 2016;(1143):207-214.
- 22. Kaur G., Gupta V., Chistopher A.F. and Bansal P. Antioxidant potential of commonly used vegetable - onion (Allium cepa L.). J. Altern. Complement. Med. Res. 2016;1(1):1-5. 23. Fredotović Ž., Puizina J. Edible Allium species: chemical composition, biological activity and health effects. Ital. J. Food Sci. 2019;(31).
- 24. Kim Y.B., Choi S.J., Choi B.G., Kim S.W., Moon Y.K., Noh H.S., Ramekar R.V., Lee J.K., Hong J.S., Park N.I., Choi I.Y., Choi S.K., Park K.C. Molecular identification of Allium ochotense and Allium microdictyon using multiplex-PCR based on single nucleotide polymorphisms. Horticulture Environment and Biotechnology. 2018;59(6):865-873. DOI: 10.1007/s13580-018-0069-0.

- 25. Bakht J., Khan S. and Shafi M. Antimicrobial potential of fresh Allium cepa against gram positive and gram negative bacteria and fungi. Pak. J. Bot. 2013;(45):1-6.
- 26. Wallock-Richards D., Doherty C.J, Doherty L., Clarke D.J., Place M., Govan J.R.W., Campopiano D.J. Garlic Revisited: Antimicrobial Activity of Allicin-Containing Garlic Extracts against Burkholderia cepacia Complex. PLoS One. 2014;9(12):e112726.
- 27. Jain I., Jain P., Bisht D., Sharma A., Srivastava B. and Gupta N. Comparative Evaluation of Antibacterial Efficacy of Six Indian Plant Extracts against Streptococcus Mutans. J. Clin. Diagn. Res. 2015;9(2):ZC50-3.
- 28. Ortiz M. Antimicrobial Activity of Onion and Ginger against two Food Borne Pathogens Escherichia Coli and Staphylococcus Aureus. MOJ Food process Technol. 2015;1(4): 00021.
- 29. Johnson M., Olaleye O.N. and Kolawole O.S. Antimicrobial and Antioxidant Properties of Aqueous Garlic (Allium sativum) Extract against Staphylococcus aureus and Pseudomonas aeruginosa. Br. Microbiol. Res. J. 2016;14(1):1-11.
- 30. Ahiabor C., Gordon A., Ayittey K. and Agyare R. In vitro assessment of antibacterial activity of crude extracts of onio (Allium cepa L.) and shallot (Allium aescalonicum L.) on isolates of Escherichia coli (ATCC 25922), Staphylococcus aureus (ATCC 25923), and Salmonella typhi (ATCC 19430). Int. J. Appl. Res. 2016;2(5):1029-1032.
- 31. Mishra P.S.M., Kol S., Arnold R. and Mishra R.M. Pathogenecity of Dental Caries; Isolation and Antimicrobial Efficacy by Herbal Plants. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. 2016:5(8): 929-935.
- 32. Li W.-R., Shi Q.-S, Dai H.-Q., Liang Q., Xie X.-B., Huang X.-M., Zhao G.-Z. and Zhang L.-X. Antifungal activity, kinetics and molecular mechanism of action of garlic oil against Candida albicans. Sci. Rep. 2016;(6):22805.
- 33. Venâncio P.C., Figueroba S.R., Nani B.D., Ferreira L.E.N., Muniz B.V., de Sá Del Fiol F., Sartoratto A., Rosa E.A.R., Groppo F.C. Antimicrobial activity of two garlic species (Allium sativum and A. tuberosum) against Staphylococci Infection. In Vivo Study in Rats. Adv. Pharm. Bull. 2017;7(1):151.
- 34. Thomas A., Thakur S. and Habib R. Comparison of Antimicrobial Efficacy of Green Tea, Garlic with Lime, and Sodium Fluoride Mouth Rinses against Streptococcus mutans, Lactobacilli species, and Candida albicans in Children: A Randomized Double - blind Controlled Clinical Trial. Int. J. Clin. Pediatr. Dent. 2017;10(3):234-239
- 35. Albishia T., John J.A., Al-Khalifa A.S., Shahidi F. Antioxidant, anti-inflammatory and DNA scission inhibitory activities of phenolic compounds in selected onion and potato varieties. J. Funct. Foods. 2013;5(2):930-939.
- 36. Shin I.S., Hong J., Jeon C.M., Shin N.R., Kwon O.K., Kim H.S., Kim J.C., Oh S.R., Ahn K.S. Diallyl-disulfide, an organosulfur compound of garlic, attenuates airway inflammation via activation of the Nrf-2/HO-1 pathway and NF-kappaB suppression. Food Chem. Toxicol, 2013:(62):506-513.
- 37. Jaiswal N. and Rizvi S.I. Onion extract (Allium cepa L.), quercetin and catechin up-regulate paraoxonase 1 activity with concomitant protection against low density lipoprotein oxidation in male Wistar rats subjected to oxidative stress. J. Sci. Food Agric. 2014;94(13):2752-2757.
- 38. Li S., Ma C., Gong G., Liu Z., Chang C. and Xu Z. The impact of onion juice on milk fermentation by Lactobacillus acidophilus. LWT - Food Sci. Technol. 2016;(65):543-548.
- 39. Guercio V., Galeone C. Turati F. and La Vecchia C. Gastric cancer and Allium vegetable intake: a critical review of the experimental and epidemiologic evidence. Nutr Cancer. 2014;66(5):757-773.
- 40. Turati F., Pelucchi C., Guercio V., La Vecchia C. and Galeone C. Allium vegetable intake and gastric cancer: a case - control study and meta-analysis. Mol. Nutr. Food Res. 2015;59(1):171-179.
- 41. Tsuboki J., Fujiwara Y., Horlad H., Shiraishi D., Nohara T., Tayama S., Motohara T., Saito Y., Ikeda T., Takaishi K., Tashiro H., Yonemoto Y., Katabuchi H., Takeya M. and Komohara Y. Onionin A inhibits ovarian cancer progression by suppressing cancer cell proliferation and the protumour function of macrophages. Sci. Rep. 2016;(6):29588.
- 42. Pourzand A., Tajaddini A., Pirouzpanah S., Asghari-Jafarabadi M., Samadi N., Ostadrahimi A.R., Sanaat Z. Associations between Dietary Allium Vegetables and Risk of Breast Cancer: A Hospital - Based Matched Case - Control Study. J. Breast Cancer. 2016;19(3):292-300
- 43. Fredotović Ž., Šprung M., Soldo B., Ljubenkov I., Budić-Leto I., Bilušić T., Čikeš-Čulić V. and Puizina J. Chemical Composition and Biological Activity of Allium cepa L. and Allium × cornutum (Clementi ex Visiani, 1842) Methanolic Extracts. Molecules. 2017;22(3):448.
- 44. Khazaei S., Ramachandran V., Abdul Hamid R., Mohd Esa N., Etemad A., Moradipoor S. and Ismail P. Flower extract of Allium atroviolaceum triggered apoptosis, activated caspase - 3 and down - regulated antiapoptotic Bcl-2 gene in HeLa cancer cell line. Biomed. Pharmacother. 2017;(89):1216-1226.
- 45. Pan Y., Zheng Y.M. and Ho W.S. Effect of quercetin glucosides from extracts on HepG2, PC 3 and HT 29 cancer cell lines. Oncol. Lett. 2018;(15):4657-466.
- 46. Kim S, Kima D.B, Jina W., Parka J., Yoona W., Leea Y., Kima S., Leea S., Kima S., Leeb O.-H., Shina D. and Yooa M. Comparative studies of bioactive organosulphur com-

- pounds and antioxidant activities in garlic (Allium sativum L.), elephant garlic (Allium ampeloprasum L.) and onion (Allium cepa L.). Nat. Prod. Res. 2018;32(10):1193-1197.
- 47. Ashraf R., Khan R.A. and Ashraf I. Garlic (*Allium sativum*) supplementation with standard antidiabetic agent provides better diabetic control in type 2 diabetes patients. *Pak. J. Pharm. Sci.* 2011;(24):565-570.
- 48. Wendelbo P. Alliaceae. In: Rechinger KH, editor. Flora Iranica No 76 Graz. 1971.
- 49. Лудилов В.А., Иванова М.И. Редкие и малораспространенные овощные культуры (биология, выращивание, семеноводство): производственно-практическое издание. *Москва*, 2009. 196 с.
- 50. Полетико О.М., Мишенкова А.П. Декоративные травянистые растения открытого грунта. *Л.: Наука,* 1967. 208 с.
- 51. Турышев АЮ, Яковлев АБ, Белоногова ВД. Изучение возможности использования геоинформационных технологий в лекарственном ресурсоведении. *Фармация*. 2007:(1):14-6.
- 52. Ишанкулова Б.А., Халилова Ш.Н. Значение лука Розенбаха (сиёхалаф) и лука гигантского Регеля (мохдил) в укреплении здоровья населения. Вестник Авиценны. 2017;19(1):109-112.
- 53. Ишанкулова БА, Урунова МВ, Юлдошева УП. Сравнительная характеристика некоторых сахароснижающих препаратов и сборов из растений Таджикистана (в эксперименте). Вестник Авиценны. 2013;(1):121-125.
- 54. Иванова М.И., Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Бухарова А.Р., Кашлева А.И., Степанюк Н.В. Виды лука группы "анзур" источники ранней зелени. *Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии*. 2018;1(4):10-15.
- 55. Агафонов А.Ф., Дудченко Н.С., Голубкина Н.А. Многолетние луки пища и лекарство. *Овощи России*. 2009;(1):25-30.
- 56. Нурушева А.Н., Байтулин И.О., Лысенко В.В. Эколого-ценотические особенности природных популяций *Allium galanthum*. В сборнике: Актуальные проблемы экологии и сохранения биоразнообразия России и сопредельных стран Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. Под ред. канд. биол. наук, доц. И.А. Николаева; *Сев.-Осет. гос. ун-т им. К.П. Хетагурова.* 2015. С.29-34.
- 57. Кокорева И.И., Отрадных И.Г., Съедина И.А. Современное распространение видов рода *Allium* L. в Заилийском Алатау (северный Тянь-Шань). *Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии*. 2015;(14):273-275.
- 58. Фризен Н.В. Луковые Сибири. Новосибирск: Наука, 1988. 118 с.
- 59. Черемушкина В.А. Биология луков Евразии. Новосибирск: Наука, 2004. 280 с.
- 60. Данилова А.Н., Котухов Ю.А. Эколого-биологические особенности лука алтайского (*Allium altaicum* Pall.) высокогорных условиях Южного Алтая. *Труды Тигирекского заповедника*. 2010;(3):154-156.
- 61. Шишкина Е.В., Жаркова С.В. Изменчивость длительности фенологических периодов популяций лука алтайского при выращивании в культуре. В сборнике: Аграрная наука сельскому хозяйству. Сборник статей: в 3 книгах. Алтайский государственный аграрный университет. 2017. С.349-350.
- 62. Буренин В.И., Шумилина В.В. Отдаленная гибридизация видов рода *Allium* L. *Овощи России*. 2016;(1):10-13. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-1-10-13
- 63. Бухаров А.Ф., Иванова М.И., Степанюк Н.В., Кашлева А.И., Бухарова А.Р., Балеев Д.Н. Урожайность и качество продукции лука Ошанина (*Allum oschaninii* O. Fedtsch.) и лука пскемского (*Allium pskemense* B. Fedtsch.) при выращивании в центральном регионе. *Овощи России*. 2018;(3):32-35. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-32-35
- 64. Солдатенко А.В., Бухарова А.Р., Бухаров А.Ф., Иванова М.И., Балеев Д.Н., Кашлева А.И. Комплекс признаков лука Ошанина (*Allium oschaninii* O. Fedtsch.) для испытания на отличимость, однородность и стабильность. *Овощи России*. 2018;(3):36-39. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-36-39
- 65. Введенский А.И. *Allium* L. Флора СССР: В 30 т. Л.: *Изд-во АН СССР*, 1935;(4):112–280.
- 66. Grubben G.J.H. Plant resources of tropical Africa, Vegetables. PROTA. 2004;(2):55.
- 67. Verma V.D., Pradheep K., Khar A., Negi K., Rana J. Č. Collection and characterization of *Allium* species from Himachal Pradesh. *Ind. J. Plant Genet. Resour.* 2008;21(3):225–228.
- 68. Liu S., He H., Feng G. Effects of nitrogen and sulphur interaction on growth and pungency of different pseudostem types of Chinese spring onion (*Allium fistulosum L.*). *Sci. Hort.* 2009;(121):12–18.
- 69. Вавилов Н.И. Новая систематика культурных растений. М. 1966. 360 с.
- 70. Иванова М.И., Бухаров А.Ф., Кашлева А.И., Балеев Д.Н. Комплекс признаков лука батуна в однолетней культуре. *Овощи России.* 2015;(2):36-39. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2015-2-36-39.
- 71. Иванова М.И., Бухаров А.Ф., Кашлева А.И., Балеев Д.Н., Бухарова А.Р. Лук-батун в двулетней культуре. *Картофель и овощи*. 2016;(5):19-22.
- 72. Tendaj M., Mysiak B. Growth characteristic of Welsh onion (*Allium fistulosum* L.) grown from seeds and transplants. *Folia Hort*. 2011;(23):1–8.
- 73. Kotlińska T., Kaniszewski S., Kwiecień A. Porównanie metod uprawy siedmiolatki (*Allium fistulosum* L.). *Now. Warzyw.* 2005;(40):25–32.
- 74. Wang D., Gao J., Liu G. General situation of *Allium* crops in China. *Acta Hort*. 2005;(688):327–332.
- 75. Tendaj M., Mysiak B. Usefulness of Japanese bunching onion (*Allium fistulosum* L.) for forcing in greenhouse. *Acta Agrobot.* 2007;60(1):143–146.
- 76. Mysiak B., Tendaj M. Content of phenolic acids in edible parts of some Alliums species grown for the green bunching. Acta Sci. Pol. 2008;7(4):57–62.
- 77. Красная книга Республики Башкортостан: в 2-х т. Т. 1: Растения и грибы. Уфа: МедиаПринт, 2011. 384 с.
- 78. Красная книга Челябинской области: Животные, растения, грибы. Екатеринбург: Изд– во Урал. ун-та, 2005. 450 с.

- 79. Красный список особо охраняемых редких и находящихся под угрозой исчезновения животных и растений. Ч. 3.1 (Семенные растения). М., 2004(2005). 352 с.
- 80. Мулдашев А.А., Абрамова Л.М., Шигапов З.Х., Мартыненко В.Б., Галеева А.Х., Маслова Н.В. Приоритеты, методы и опыт реинтродукции редких видов растений в степной зоне Республики Башкортостан. Принципы и способы сохранения биоразнообразия. Материалы IV Всерос. науч. конф. с междунар. участием. *Йошкар-Ола*, 2010. С.41-44.
- 81. Котухов Ю.А., Данилова А.Н., Ануфриева О.А., Кубентаев С.А. Фитоценотическая характеристика и ресурсная оценка *Allium nutans* L. на хребте Калбинском в Казахстанском Алтае. *Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии*. 2015;(14):198-204.
- 82. Жапова О.И., Анцупова Т.П. Морфология и анатомия *Allium senescens* L., произрастающего на территории юго-восточного Забайкалья. *Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии*. 2015;(14):259-264.
- 83. Terpin R. D. I. A new locality of *Allium* schoenoprasum subsp. alpinum in the idrija hills. *Folia Biologica et Geologica*. 2012;(53):1–2.
- 84. Tuncer B., Firat M., Yarali F., Sarikamis G. Morphology and utilization of *Allium* L. species used as herbs in cheese around Van province in Turkey. *Acta Hortic*. 2016;(1143):171–178.
- 85. Галанин А.В., Беликович А.В. Флора Даурии. Осоковые, Лилейные. *Владивосток: Мор. гос. ун- т им. адм. Г.И. Невельского*, 2011;(3):235.
- 86. Определитель растений Кемеровской области. Под ред. И.М. Красноборова. *Новосибирск: Изд-во СО РАН*, 2001. 477 с.
- 87. Ширшова Т.И., Матистов Н.В., Бешлей И.В. Макро- и микроэлементный состав дикорастущих и интродуцированных растений *Allium schoenoprasum* (*Alliaceae*) в Республике Коми. *Растительные ресурсы*. 2011;47(3):111-122.
- 88. Валиева М.Р. К вопросу этимологии названий съедобных луковичных растений башкирского языка. Вестник Челябинского государственного университета. 2015;10(365):25-31.
- 89. Rola K. Taxonomy and distribution of *Allium ursinum* (Liliaceae) in Poland and adjacent countries. *Biol. Sect. Bot.* 2012;67(6):1080–1087.
- 90. Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа Югры. Животные, растения, грибы. *Екатеринбург: Баско*, 2013. 460 с.
- 91. Amagova Z., Golubkina N., Matsadze V., Elmurzaeva F., Muligova R., Caruso G. Biochemical characteristics of *Allium ursinum* L. sprouts as affected by the growing location in Chechen republic. *Italus Hortus*. 2020;27(2):66-81. doi: 10.26353/j.itahort/2020.2.6681
- 92. Красная книга Тюменской области. Животные. Растения. Грибы. *Екатеринбург: Изд-ео Урал. ун-та*, 2004. 496 с.
- 93. Красная книга Омской области. Омск: ОмГПУ, 2015. 636 с.
- 94. Гаммерман А. Ф., Кадаев Г. Н., Шупинская М. Д., Яценко-Хмелевский А. А. Лекарственные растения. *М.: Высш. шк.,* 1976. 400 с.
- 95. Кузнецова Е.Г. Исследование возможности быстрого замораживания лука победного россыпью для решения вопроса о сезонности потребления продукта / Торгово-экономические проблемы регионального бизнео-пространсгва: Сборник материалов IV Международной научво-практической конференции, 30 июня 2006 г. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006;(2):151-153.
- 96. Khasbagan, Narisu, Stuart K. Ethnobotanical overview of gogd (*Allium* ramasum L.): a traditional edible wild plant used by inner Mongolians. *Journal of Ethnobiology*. 1999;19(2):221-225.
- 97. Горпачева З.С., Кустова О.К. Выращиваем зеленные культуры. *М.: ООО ТД «Издательство Мир книги»*, 2007. 240 с.
- 98. Li Qin-Qin. Study on Edible Plant Resources Species of Allium L. in China. Journal of Anhui Agricultural Sciences. 2015;(13).
- 99. Aleebrahim-Dehkordy E., Ghasemi-Pirbalouti A. and Mirhoseini M. A comprehensive review on *Allium hirtifolium* Boiss as a medicinal and edible plant. *Der Pharmacia Lettre*. 2016,(8)(1):188-196.
- 100. Ebrahimi R., Zamani Z., A kasha. Jabbari. *Iranian Journal of Food Science and Technology*. 2008;5(1):61-68.
- 101. Nasri H, Nematbakhsh M, Rafieian-Kopaei M. Medicinal Plants for the Treatment of Acne Vulgaris: A Review of Recent Evidences. *Iran J Kidney Dis.* 2013;7(5):376-82.
- 102. Leelarungrayub N., Rattanapanone V., Chanarat N., Gebicki J.M. Quantitativeevaluation of the antioxidant properties of garlicand shallot preparations. *Nutrition*. 2006;22(3):74-266.
- 103. Öztürk A., Öztürk S., Kartal S. The Properties and Uses of Plants in Van Herby Cheese (Van Otlu Peynirlerine Katılan Bitkilerin Özellikleri ve Kullanılışları). *OT Sist. Bot. Der.* 2000;(7):167-179. (In Turkish).
- 104. Firat M., Aziret A. Edible *Allium* L. species that are sold as fresh vegetables in public bazaars of Hakkâri province and its surroundings in Turkey. *Acta Biologica Turcica*. 2016;29(1):14-19.
- 105. Güner A, Aslan S, Ekim T, Vural M, Babaç M.T. (eds.). Turkey's Plant List (Vascular Plants) (Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanic Garden and Flora Research Society Publication, İstanbul. 2012. (In Turkish).
- 106. Mart S. Ethnobotanic Investigation of Natural Plants of Bahçe and Hasanbeyli (Osmaniye) (Bahçe ve Hasanbeyli (Osmaniye) Halkın Kullandığı Doğal Bitkilerin Etnobotanik Yönden Araştırılması). Çukurova University. *Institute of Natural and Applied Sciences, MSc Thesis, Adana.* 2006. (In Turkish).
- 107. Koyuncu O. Floristic and Ethnobotanic Investigation of Geyve (Sakarya) (Geyve (Sakarya) Floristik ve Etnobotanik Açıdan İncelenmesi). Eskişehir Osmangazi University, *Institute of Natural and Applied Sciences PhD Thesis*. 2005 (In Turkish).
- 108. Tuzlacı E., Yazıcıoğlu A. Folk Medicinal of Trabzon (Turkey). Fitoterapia. 1996;(67):307-318.
- 109. Ipek M., Ipek A., Simon Ph.W. Genetic characterization of Allium tuncelianum: An

- endemic edible *Allium* species with garlic odor. Scientia Horticulturae. 2008;(115):409–415. 110. Baktir I., Tunceli sarımsag`ı'nın (*Allium tuncelianum*) in vitro kos,ullarında cog`altılması. In: Proceeding of GAP IV. *Tarim Kongresi*. 2005. 206–208 p. (in Turkish).
- 111. Le Floc'h, E. Contribution à une étude ethnobotanique de la flore tunisienne. ProgrammeFlore et Végétation tunisienne. Ed., *Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la RechercheScientifique: Tunis*, 1983. 387 pp.
- 112. Al-Qura'n S. A, Ethnobotanical and Ecological Studies of Wild Edible Plants in Jordan. Libyan Agriculture Research Center Journal International. 2010;1(4):231–243.
- 113. Dogan Y., Traditionally used wild edible greens in the Aegean Region of Turkey. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*. 2012;81(4):329–342.
- 114. Кудряшова Г.Л. Конспект видов рода *Allium* (Alliaceae) Кавказа. *Бот. журн.* 1992;(77):86-88.
- 115. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 991 с.
- 116. Умаева А.М., Шахгиреева З.И., Абдурзакова А.С., Астамирова М.А.М., Дудагова Э.Ш. Краснокнижные виды рода *Allium* L. Восточного Кавказа. *Вестинк Академии наук Чеченской Республики*. 2010;1(12):34-38.
- 117. Гроссгейм А.А. Растительные богатства Кавказа. М., 1952. 632 с.
- 118. Ена А.В. Природная флора Крымского полуострова: монография. Симферополь: Н.Оріанда. 2012. 232 с.
- 119. Серегин А.П. Новые и редкие виды рода *Allium* L. (Alliaceae) флоры Крыма и некоторые вопросы систематики представителей рода. *Бюл. МОИП. Отд. биол.* 2004;109(5):43-47.
- 120. Корженевский В.В., Исиков В.П. Медвежий лук (Allium ursinum L. subsp. *Ucrainicum* Kleop. et Oxner) в Крыму. *Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада.* 2017:(125):72-79.
- 121. Джапова Р.Р., Бембеева О.Г., Наранова М.А., Драненко М.Л. дикорастущие пищевые растения пустынной зоны Республики Калмыкия. Полевые исследования. 2018:(5):16-26
- 122. Brewster J.L. 2008. Onions and Other Vegetable Alliums. CAB International, Wallingford, U.K., 20, DOI: 10.1079/9781845933999.0000.
- 123. Żurawik A., Jadczak D. The quantity and quality of the yield of garlic chives (*Allium* tuberosum Rottler ex Spreng.), depending on the cultivation method and the number of the seeds sown or the seedlings planted in a nest. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 2008;(527):343-349. http://www.zeszytyproblemowe.pan.pl
- 124. Guohua H., Yanhua L., Rengang M., Dongzhi W., Zhengzhi M., Hua Z. Aphrodisiac properties of *Allium* tuberosum seed extract. *J. Ethnopharmacol.* 2009;(122):579-582. DOI: 10.1016/j.jep.2009.01.018

• References (In Russian)

- 8. Volkova G.A. Biomorphological features of species of the genus *Allium* L. when introduced to the European North-East. *Syktyvkar*, 2007. 200 p. (In Russ.)
- 9. Soldatenko A.V., Ivanova M.I., Bukharov A.F., Kashleva A.I., Baleyev D.N., Razin O.A. Winter hardiness of representatives of the genus *Allium* L. in the Moscow region, depending on the severity of the winter period. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(3):22-26. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-22-2649.
- 14 Baytulin I.O., Nurusheva A.M., Sadyrova G.A., Lysenko V.V. Wild food onion of Kazakhstan. Izvestia of the Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, ser. Biology. and medicine. 2012;(6):3-9. (In Russ.)
- 16. Grinberg E.G., Suzan V.G. Onion plants in Siberia and the Urals (batun, shnitt, slime, branched, Altai, oblique, multi-tiered). RAAS. Siberian department. GNU SibNIIRS. "Vegetable grower". Novosibirsk, 2007. 224 p. (In Russ.)
- 17.Ērmakov, A.I., Arasimovich V.V., Smirnova-İkonnikova M.I., Yarosh N.P., Lukovnikova G.A. Biochemical research methods of plants. L.: Kolos, 1972. P.88-92. (In Russ.)
- 18. Abramova Ya.I., Kalinkina G.I., Chuchalin V.S. Development of a method for the quantitative determination of phenolic compounds in choleretic collection No. 2. *Chemistry of plant raw materials*. 2011; 15(4):265-268. (In Russ.)
- 19. Ivanova M.I., Bukharov A.F., Baleev D.N., Bukharova A.R., Kashleva A.I., Seredin T.M., Razin O.A. Biochemical composition of leaves of *Allium* L. species under conditions of the Moscow region. *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. 2019;33(5):47-50. (In Russ.)
- 49. Ludilov V.A., Ivanova M.İ. Rare and less common vegetable crops (biology, cultivation, seed production): production and practical edition. *Moscow*, 2009. 196 p. (In Russ.)
- 50. Poletiko O.M., Mishenkova A.P. Ornamental herbaceous plants in open ground. *L : Nauka*, 1967. 208 p. (In Russ.)
- 51. Turyshev A.Yu., Yakovlev A.B., Belonogova V.D. Study of the possibility of using geoin-formation technologies in medicinal resource science. *Pharmacy*. 2007;(1):14-16. (In Russ.)
- 52. Ishankulova BA, Khalilova Sh.N. The value of the Rosenbach onion (siyokhalaf) and the giant Regel's bow (mohdil) in strengthening the health of the population. *Avicenna Bulletin*. 2017;19(1):109-112. (In Russ.)
- 53. Ishankulova B.Á., Urunova M.V., Yuldosheva U.P. Comparative characteristics of some glucose-lowering drugs and collections from plants in Tajikistan (in experiment). *Avicenna Bulletin*. 2013;(1):121-125. (In Russ.)
- 54. Ivanova M.I., Bukharov A.F., Baleev D.N., Bukharova A.R., Kashleva A.I., Stepanyuk N.V. Onions of the "Anzur" group are sources of early greenery. *Bulletin of the Chuvash State Agricultural Academy*. 2018;1(4):10-15. (In Russ.)
- 55. Agafonov A.F., Dudchenko N.S., Golubkina N.A. Perennial onions are food and medicine. *Vegetable crops of Russia*. 2009;(1):25-30. (In Russ.)
- 56. Nurusheva A.N., Baytulin I.O., Lysenko V.V. Ecological and cenotic features of natural populations of Allium galanthum. In the collection: Actual problems of ecology and biodiversity conservation in Russia and neighboring countries Materials of the All-Russian scientif-

- ic conference with international participation. *North-Osset. state un-t them. K.L. Khetagurov.* 2015. P.29-34. (In Russ.)
- 61. Shishkina E.V., Zharkova S.V. Variability of the duration of phenological periods of Altai onion populations when grown in culture. In the collection: Agrarian science agriculture. Collection of articles: in 3 books. *Altai State Agrarian University*. 2017. P.349-350. (In Russ.)
- 62. Burenin V.I., Shumilina V.V. Distant hybridization of plants of *Allium L. Vegetable crops of Russia.* 2016;(1):10-13. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-1-10-13
- 63. Bukharov A.F., Ivanova M.I., Stepanyuk N.V., Kashleva A.I., Bukharova A.R., Baleev D.N. Yield and quality of *Allium oschaninii* O. Fedtsch. and *Allium pskemense* B. Fedtsch. when growing in the central region. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(3):32-35. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-32-35.
- 64. Soldatenko A.V., Bukharova A.R., Bukharov A.F., Ivanova M.I., Baleyev D.N., Kashleva A.I. Complex features of *Allium oschaninii* O. Fedtsch. for testing for distinctness, uniformity and stability. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(3):36-39. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-36-39
- 65. Vvedensky A.I. Allium L. Flora of the USSR: In 30 volumes. Leningrad: Publishing house of the Academy of Sciences of the USSR, 1935;(4):112–280. (In Russ.)
- 69. Vavilov N.I. New taxonomy of cultivated plants. M. 1966. 360 p. (In Russ.)
- 70. Ivanova M.I., Bukharov A.F., Kashleva A.I., Baleev D.N. Complex of traits of welsh onion in the annual culture. *Vegetable crops of Russia.* 2015;(2):36-39. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2015-2-36-39.
- 71. Ivanova M.I., Bukharov A.F., Kashleva A.I., Baleev D.N., Bukharova A.R. Batun onion in a biennial culture. *Potatoes and vegetables*. 2016;(5):19-22. (In Russ.)
- 77. Red Data Book of the Republic of Bashkortostan: in 2 volumes. Vol. 1: Plants and mushrooms. *Ufa: MediaPrint,* 2011. 384 p. (In Russ.)
- 78. Red Book of the Chelyabinsk region: Animals, plants, mushrooms. *Yekaterinburg: Ural Publishing House. University*, 2005. 450 p. (In Russ.)
- 79. Red List of Specially Protected Rare and Endangered Animals and Plants. Part 3.1 (Seed plants). M., 2004 (2005). 352 p. (In Russ.)
- 80. Muldashev A.A., Abramova L.M., Shigapov Z.Kh., Martynenko V.B., Galeeva A.Kh., Maslova N.V. Priorities, methods and experience of reintroduction of rare plant species in the steppe zone of the Republic of Bashkortostan. Principles and methods of biodiversity conservation. Materials of the IV All-Russia. scientific. conf. with int. participation. *YoshkarOla*, 2010. P.41-44. (In Russ.)
- 81. Kotukhov Yu.A., Danilova A.N., Anufrieva O.A., Kubentaev S.A. Phytocenotic characteristics and resource assessment of *Allium nutans* L. on the Kalbinsky ridge in the Kazakhstan Altai. *Problems of Botany of Southern Siberia and Mongolia*. 2015;(14):198-204. (In Russ.)
- 82. Zhapova Ö.I., Antsupova T.P. Morphology and anatomy of *Allium senescens* L. growing in the southeastern Transbaikalia. *Problems of Botany of Southern Siberia and Mongolia*. 2015;(14):259-264. (In Russ.)
- 85. Galanin A.V., Belikovich A.V. Flora of Dauria. Sedge, Liliaceae. Vladivostok: Mor. state un-t them. adm. G.I. Nevelsky, 2011;(3):235. (In Russ.)
- 86. Keys to plants of the Kemerovo region. *Novosibirsk: Publishing house of SB RAS*, 2001. 477 p. (In Russ.)
- 87. Shirshova T.I., Matistov N.V., Beshley I.V. Macro- and microelement composition of wild-growing and introduced plants of *Allium schoenoprasum* (*Alliaceae*) in the Komi Republic. *Plant resources*. 2011;47(3):111-122. (In Russ.)
- 88. Valieva M.R. On the etymology of the names of edible bulbous plants in the Bashkir language. *Bulletin of the Chelyabinsk State University*. 2015;10(365):25-31. (In Russ.)
- 90. Red Data Book of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug Ugra. Animals, plants, mushrooms. *Yekaterinburg: Basko*, 2013. 460 p. (In Russ.)
- 92. Red Data Book of the Tyumen Region. Animals. Plants. Mushrooms. Yekaterinburg: Ural Publishing House. University, 2004. 496 p. (In Russ.)
- 93. Red Data Book of the Omsk Region. Omsk: OmGPU, 2015. 636 p. (In Russ.)
- 94. Gammerman A.F., Kadaev G.N., Shupinskaya M.D., Yatsenko-Khmelevsky A.A. Medicinal plants. *M.*, 1976. 400 p. (In Russ.)
- 95. Kuznelsova E.G. Investigation of the possibility of quick freezing of victorious onions in bulk to resolve the issue of the seasonality of product consumption. Trade and economic problems of the regional business space: Collection of materials of the IV International scientific and practical conference, June 30, 2006. *Chelyabinsk*, 2006;(2):151-153. (In Russ.) 97. Gorlacheva Z.S., Kustova O.K. We grow green crops. *M.: OOO TD "Publishing House of the World of Books"*, 2007. 240 p. (In Russ.)
- 114. Kudryashova G.L. Abstract of species of the genus *Allium* (*Alliaceae*) of the Caucasus. *Bot. J.* 1992;(77):86-88. (In Russ.)
- 115. Cherepanov S.K. Vascular Plants of Russia and Neighboring States. *SPb.*, 1995. 991 p. (In Russ.)
- 116. Umaeva A.M., Shakhgireeva Z.I., Abdurzakova A.S., Astamirova M.A.M., Dudagova E.Sh. Red Data Book species of the genus *Allium L. Eastern Caucasus. Bulletin of the Academy of Sciences of the Chechen Republic.* 2010;1(12):34-38. (In Russ.)
- 117. Grossheim A.A. Vegetable wealth of the Caucasus. M., 1952. 632 p. (In Russ.)
- 118. Ena A.V. Natural flora of the Crimean peninsula: monograph. Simferopol: N. Orianda. 2012. 232 p. (In Russ.)
- 119. Seregin A.P. New and rare species of the genus *Allium* L. (*Alliaceae*) of the Crimean flora and some questions of taxonomy of representatives of the genus. *Bul. MOIP. Dept. biol.* 2004;109(5):43-47. (In Russ.)
- 120. Korzhenevsky V.V., Isikov V.P. Bear onion (*Allium ursinum* L. subsp. ucrainicum Kleop. Et Oxner) in Crimea. *Bulletin of the State Nikitsky Botanical Garden*. 2017;(125):72-79. (In Russ.)
- 121. Dzhapova R.R., Bembeeva O.G., Naranova M.A., Dranenko M.L. wild food plants of the desert zone of the Republic of Kalmykia. *Field studies*. 2018;(5):16-26. (In Russ.)