

Оригинальные статьи / Original articles

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-5-88-93>
УДК 635.25-03:631.563

М.И. Иванова*, Е.В. Янченко, А.И. Кашлева

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО) 140153, Россия, Московская область, Раменский район, д. Верея, стр. 500

*Автор для переписки: ivanova_170@mail.ru

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: Все авторы участвовали в планировании и постановке эксперимента, а также в анализе экспериментальных данных и написании статьи.

Для цитирования: Иванова М.И., Янченко Е.В., Кашлева А.И. Урожайность и качество зеленых листьев съедобных видов *Allium* L. в зависимости от видов упаковки, срока и температуры хранения. *Овощи России*. 2022;(5):88-93. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-5-88-93>

Поступила в редакцию: 28.08.2022

Принята к печати: 13.09.2022

Опубликована: 26.09.2022

Maria I. Ivanova*, Elena V. Yanchenko,
Anna I. Kashleva

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center" (FSBSI FSVC) p. 500, Vereya village, Ramensky district, Moscow region, 140153, Russia

*Correspondence Author: ivanova_170@mail.ru

Acknowledgments. We express our deep gratitude to Alexey Vladimirovich Kornilov, General Director of Flowers Vysokovo LLC, for the assistance provided during the preparation and conduct of research on the territory of the greenhouse complex.

Conflict of interest: The authors declare that they have no conflict of interest.

Author contributions: All authors contributed to the planning and setting up the experiment, as well as in the analysis of experimental data and writing of the article.

For citations: Ivanova M.I., Yanchenko E.V., Kashleva A.I. Yield and quality of green leaves of edible species of *Allium* L. depending on the type of packaging, storage time and temperature. *Vegetable crops of Russia*. 2022;(5):88-93. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-5-88-93>

Received: 28.08.2022

Accepted for publication: 13.09.2022

Published: 26.09.2022

Урожайность и качество зеленых листьев съедобных видов *Allium* L. в зависимости от видов упаковки, срока и температуры хранения



Резюме

Актуальность. 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. Ресурсы *Allium* в России являются потенциальным источником генов для расширения генетической базы сельскохозяйственных культур.

Цель работы состояла в установлении урожайности и изменения качества зеленых листьев интродуцированных в Московскую область видов *Allium* в процессе кратковременного хранения в зависимости от вида упаковки, срока и температуры хранения. 4-5-летние растения 4-х видов (*A. altynolicum*, *A. chathophorum*, *A. nutans* и *A. turkestanicum*) выращивали на коллекционном участке луков многолетних ВНИИО – филиала ФГБНУ ФНЦО.

Результаты. В условиях Московской области урожайность за одну генерацию листьев варьировала от 2,7 кг/м² (*A. altynolicum*) до 4,9 кг/м² (*A. cyathophorum*). Максимальный выход товарной продукции отмечен в герметично закрытых полиэтиленовых пакетах при хранении в течение 10 суток при температуре +6...+8°C в холодильной камере с контролируемыми условиями: *A. turkestanicum* – 70,0 %, *A. cyathophorum* – 75,5%, *A. altynolicum* – 84,9%, *A. nutans* – 92,9%. Однако увеличение содержания сухого вещества (10,1-15,5 %) выявлено при хранении в открытом полимерном ящике у всех испытанных видов. Максимальное содержание витамина С при хранении в герметично закрытых пакетах плотностью 100 мкм выявлено у *A. altynolicum* (37,1 мг%) и у *A. nutans* (42 мг%). У других видов максимальное значение данного показателя отмечено до закладки на хранение. Небольшое увеличение суммы сахаров после хранения в течение 10 суток отмечено у видов с линейной формой листа при хранении в полимерном ящике.

Ключевые слова: съедобные виды *Allium* L., урожайность, биохимический состав, сохранность

Yield and quality of green leaves of edible species of *Allium* L. depending on the type of packaging, storage time and temperature

Abstract

Relevance. The genus *Allium* L. attracts the attention of researchers due to the presence of valuable medicinal, nutritional and decorative properties, adaptive capabilities, resistance to pests and diseases, ecological plasticity in its representatives, which contributes to the competitiveness of species and the manifestation of a high degree of adaptation outside natural areas and wide geographical distribution. *Allium* resources in Russia are a potential source of genes for expanding the genetic base of agricultural crops.

The aim of the work was to establish the yield and change in the quality of green leaves of *Allium* species introduced into the Moscow region during short-term storage, depending on the type of packaging, storage period and temperature. 4-5-year-old plants of 4 species (*A. altynolicum*, *A. chathophorum*, *A. nutans* and *A. turkestanicum*) were grown on the collection plot of perennial onions of All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the FSBSI FSVC.

Results. In the conditions of the Moscow region, the yield per leaf generation varied from 2.7 kg/m² (*A. altynolicum*) to 4.9 kg/m² (*A. cyathophorum*). The maximum yield of marketable products was noted in hermetically sealed plastic bags when stored for 10 days at a temperature of +6...+8°C in a refrigerator with controlled conditions: *A. turkestanicum* – 70.0%, *A. cyathophorum* – 75.5%, *A. altynolicum* – 84.9%, *A. nutans* – 92.9%. However, an increase in the dry matter content (10.1-15.5%) was found during storage in an open polymer box in all tested species. The maximum content of vitamin C during storage in hermetically sealed bags with a density of 100 µm was found in *A. altynolicum* (37.1 mg%) and *A. nutans* (42 mg%). In other species, the maximum value of this indicator was noted before storage. A slight increase in the amount of sugars after storage for 10 days was noted in species with a linear leaf shape when stored in a polymer box.

Keywords: edible species of *Allium* L., productivity, biochemical composition, keeping quality

Введение

Ускоренный образ жизни, неправильное и неполноценное питание и рост ожирения – вот некоторые из отрицательных черт образа жизни современного человечества. Именно по этой причине потребители все больше осознают необходимость потребления сезонно доступных, новых источников пищи, характеризующихся богатым питательным составом и значительным содержанием фитохимических веществ с высокой антиоксидантной способностью [1]. Фактически, многочисленные исследования показывают, что здоровое питание и профилактика различных дегенеративных заболеваний тесно связаны, и что, потребляя продукты, богатые биологически активными соединениями, фитонутриентами, мы можем оказать значительное положительное влияние на здоровье. Одним из важных компонентов здорового питания сегодня является минимальное воздействие на окружающую среду. Это означает, что здоровая диета включает продукты, богатые питательными веществами, а также те, которые менее вредны для окружающей среды, такие как фрукты, овощи и лекарственные растения [2]. Поэтому при планировании здорового ежедневного питания важно включать те продукты, которые характеризуются богатым составом специализированных, экологически чистых метаболитов. Одним из забытых видов растений, особенно с точки зрения питания, являются представители рода *Allium* L.

Род *Allium*, насчитывающий более 920 видов [3], является одним из самых разнообразных и крупнейших родов однодольных [4,5]. Ресурсы *Allium* L. в России являются потенциальным источником генов для расширения генетической базы сельскохозяйственных культур [1].

Род *Allium* 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. Именно благодаря богатому питательному составу и содержанию фитохимических веществ с высоким терапевтическим потенциалом и диапазону

биологической активности, от антиоксидантной до антимикробной, этот вид растений можно считать функциональным продуктом питания с высоким производственным потенциалом для различных функциональных продуктов и продуктов питания натурального происхождения [6,7].

Листья лука относятся к скоропортящейся продукции, которые быстро теряют свои товарные качества. Для продления срока хранения листьев необходим альтернативный способ хранения.

Цель исследования – определить урожайность и изучить изменения качества зеленых листьев интродуцированных в Московскую область видов *Allium* L. в процессе кратковременного хранения в зависимости от вида упаковки, длительности и температуры хранения.

Методика исследований

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*: а) семян; б) полевые «живые» коллекции.

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

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

Растения выращивали на коллекционном участке луков многолетних ВНИИО – филиала ФГБНУ ФНЦО (Московская область, N 55°36' E 38°1'). Почва опытного участка аллювиальная луговая, имеет высокий уровень естественного плодородия; pH солевой вытяжки – 5,8-6,01, содержание гумуса в пахотном слое колеблется от 2,71 до 3,34%, общего азота – от 0,19 до 0,24%, нитратного азота – 4,21-6,98 мг/100 г, содержание фосфора в почве – 15,27-22,15 мг/100 г, обеспеченность калием – 6,95-12,5 мг/100 г. Гидролитическая кислотность низкая (0,7-0,8 мг-экв./100 г), сумма поглощенных оснований средняя (35,65-36,42 мг-экв./100 г), степень насыщенности почвы основаниями высокая (97,8-98,9 %).

Таблица 1. Комплекс видов рода *Allium* L. пищевого направления из биокolleкции ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО
Table 1. Complex of species of the genus *Allium* L. of the food direction from the biocollection of VNIIO - a branch of the Federal State Budget Scientific Institution Federal Scientific Center for Ecology

Секция Section	Секция Section	Вид Species		Форма листа Leaf shape
		латинское название latin name	русское название russian name	
Сера	<i>Schoenoprasum</i> Dum.	<i>A. altynolicum</i> N. Friesen	Л. алтынкольский	дудчатая
Cyathophora	<i>Cyathophora</i> R.M. Fritsch	<i>A. chyatophorum</i> Bureau & Franch	Л. бокальценосный	линейная
Rhizirideum	<i>Rhizirideum</i> G. Don ex Koch	<i>A. nutans</i> L.	Л. слизун	линейная
Allium	<i>Mediasia</i> F.O.Khass., Yengalycheva & N. Friesen	<i>A. turkestanicum</i> Regel	Л. туркестанский	линейная

Отбор стандартной продукции для закладки на хранение проводили в соответствии с требованиями Межгосударственного стандарта ГОСТ 34214-2017 "Лук свежий зеленый. Технические условия". Пробы листьев отбирали в утренние часы в фазу массового отрастания растений у взрослых генеративных особей, 3 года произрастающих в условиях интродукции. Свежие листья зеленого лука упаковали в полиэтиленовые пакеты плотностью 100 мкм размером 35 × 50 см массой 900 г. Контролем служили образцы, уложенные в открытый полимерный ящик, выстланный полиэтиленовой пленкой.

Образцы взвешивали в день постановки опыта, на 5-е и 10-е сутки для сбора данных. Эксперимент заложен в однофакторном полностью рандомизированном опыте с тремя повторностями. Хранение осуществляли в течение 5 суток при температуре +10...+12°C, 10 суток при температуре +6...+8°C в холодильной камере с контролируемыми условиями хранения. Относительная влажность воздуха 90±3 %. Относительную влажность и температуру контролировали регистратором температуры и влажности DT-171 (Китай).

Сравнительную оценку продукции проводили по показателям естественной убыли массы, отделению абсолютного отхода и изменению химического состава. Пожелтевшие или сгнившие листья отделяли и взвешивали. Определение массовой доли зеленого лука, не соответствующего требованиям по качеству, рассчитывали согласно ГОСТ 34214-2017 "Лук свежий зеленый. Технические условия".

Полученные данные анализировали на предмет статистической значимости с использованием программы Microsoft Excel.

Биохимические анализы проводили перед и после окончания срока хранения: сухого вещества – термостатно-весовым методом (высушивание при 105°C); сахаров – по Бертрону; витамина С – по Мурри; нитратов – ионометрически по методу ЦИНАО.

Результаты исследования

A. altynolicum произрастает в Южном Алтае, узко-локальный эндемик, мезогигрофит [8,9].

A. chathophorum – эндемик Китая. Растёт в горных лугах и по склонам на высоте 2700-4600 м [10].

A. nutans является эндемиком степных сообществ Южной Сибири, Северного Казахстана и Южного Урала. Произрастает на каменистых степных и луговых склонах, на выходах коренных пород [11].

В природе ареал *A. turkestanicum* охватывает Среднюю Азию от Аральского моря до Балхаша и Тянь-Шаня. Эндемик. Произрастает на выходах пестроцветных пород [12].

В условиях интродукции Московской области максимальная урожайность листьев зафиксирована у *A. cyathophorum* – 4,9 кг/м² за одну генерацию листьев. Увеличение урожая обусловлено высокой продуктивностью (1,2 кг/растение) и большим числом листьев (469 шт.). Листья плоские, длиной 43,3 см и шириной 1,2 см (табл. 2). У *A. nutans* сорта Широколистый продуктивность за одну генерацию листьев составила 0,98 кг, при этом урожайность зафиксирована на уровне 3,9 кг/м². Увеличение урожая связано с большим числом листьев (240 шт./растение) и шириной листа (1,5 см). Продуктивность у *A. turkestanicum* отмечена на уровне 0,8 кг/растение, урожайность – 3,2 кг/м².

Листья после срезки закладывали на хранение в регулирующую холодильную камеру на 5 суток при температуре +6...8°C и на 10 суток при температуре +6...8°C. Изучали 2 варианта хранения листьев: открытый полимерный ящик, выстланный полиэтиленовой пленкой, и герметично закрытый полиэтиленовый пакет плотностью 100 мкм (табл. 3).

Зеленый лук быстро портится и имеет короткий период реализации в торговой сети. Свежесрезанные листья зеленого лука, хранящиеся при температуре 0°C, могут храниться до 4 недель. В настоящее время зеленый лук хранится в супермаркетах и сетях, как правило, при температуре +6...8°C и выше. Для сохранения качества и продления сроков хранения зелени

Таблица 2. Структура урожая луков многолетних пищевого направления (растения 3 года жизни) в фазу потребительской спелости в условиях Московской области
Table 2. The structure of the crop of perennial food onions (plants 3 years old) in the phase of consumer ripeness in the conditions of the Moscow region

Показатели Indicators	<i>A. nutans</i>	<i>A. cyathophorum</i>	<i>A. altynolicum</i>	<i>A. turkestanicum</i>	НСП ₀₅
Высота растения перед срезкой, см Plant height before cutting, cm	40,0	50,6	74,6	37,4	-
Число монокарпических побегов, шт./растение Number of monocarpic shoots, pieces/plant	30	67	95	36	-
Число листьев, шт. Number of leaves, pcs.	240	469	285	180	-
Длина листа, см Sheet length, cm	32,4	43,3	52,0	36,5	-
Ширина листа, см Sheet width, cm	1,5	1,2	0,5	1,3	-
Продуктивность, г/растение Productivity, g/plant	983	1235	668	820	197
Урожайность, кг/м ² Yield, kg/m ²	3,9	4,9	2,7	3,2	0,9

необходимо, в первую очередь, снизить потери воды. Этого можно достигнуть, используя различные виды упаковки, в том числе полиэтиленовый пакет.

Из всех изученных видов у *A. nutans* показатели сохранности были выше. Хуже всех хранился *A. turkestanicum*. Этот вид в большей степени был подвержен гниению, потере цвета (пожелтению листьев). Из исследованных нами способов упаковки максимальный выход зеленого лука после хранения был в герметично закрытых пакетах, так как в них практически отсутствовала естественная убыль массы. В полимерном ящике, выстланном пленкой, естественная убыль массы была высокой.

В герметично закрытых полиэтиленовых пакетах плотностью 100 мкм при хранении продукции отмечена конденсация влаги. Причина в том, что высокая влажность воздуха и низкий уровень O_2 внутри полиэтиленовых пакетов привели к накоплению влаги, побочного продукта дыхания, что привело к конденсации, которая способствует благоприятной среде для роста микро-

организмов, вызывающих гниение. Это же явление отмечалось при хранении зелени кориандра овощного в полиэтиленовых пакетах [13].

Более высокие температуры существенно повышают загнивание и потерю тургора, укорачивают период реализации. Так, температурный режим хранения $+10...+12^{\circ}C$ в течение 5 суток в среднем был хуже по всем показателям по сравнению с температурным режимом $+6...+8^{\circ}C$ в течение 10 суток.

У *A. altynolicum* в свежесрезанных листьях отмечено больше всего сухих веществ (14,3%), моно- (2,92%), ди- (2,11%) и суммы (5,035%) сахаров, а витамина С – у *A. nutans* (37,6 мг%) (табл. 4). Это свидетельствует о высокой биологической ценности данных образцов для рационального питания человека.

После хранения биохимический анализ листьев лука зеленого проводили на лучшем варианте хранения (10 суток при температуре $+6...+8^{\circ}C$) (табл.4). Содержание показателей качества зеленых листьев представите-

Таблица 3. Сохраняемость зеленых листьев представителей рода *Allium* в зависимости от видов упаковки, температуры и длительности хранения
Table 3. Preservation of green leaves of representatives of the genus *Allium*, depending on the types of packaging, temperature and duration of storage

Температура, срок хранения Temperature, shelf life	Вид Species	Тип упаковки Type of packaging	Выход товарной продукции, % Marketable output, %	Потери, % Losses, %	
				убыль массы, % weight loss, %	абсолютный отход, % absolute waste, %
+10...+12°C, 5 суток +10...+12°C, 5 days	A. nutans	полимерный ящик, выстланный полиэтиленовой пленкой	73,1	11,5	15,4
		герметично закрытый полиэтиленовый пакет	84,2	0,0	15,8
	A. cyathophorum	полимерный ящик, выстланный полиэтиленовой пленкой	69,6	10,3	20,1
		герметично закрытый полиэтиленовый пакет	80,4	0,0	19,6
	A. altynolicum	полимерный ящик, выстланный полиэтиленовой пленкой	65,8	11,8	22,4
		герметично закрытый полиэтиленовый пакет	70,6	0,0	29,4
	A. turkestanicum	полимерный ящик, выстланный полиэтиленовой пленкой	59,7	11,5	28,8
		герметично закрытый полиэтиленовый пакет	69,1	0,0	30,9
	Среднее	полимерный ящик, выстланный полиэтиленовой пленкой	67,1	11,3	21,7
		герметично закрытый полиэтиленовый пакет	76,1	0,0	23,9
НСР ₀₅		-	2,9	-	-
+6...+8°C, 10 суток +6...+8°C, 10 days	A. nutans	полимерный ящик, выстланный полиэтиленовой пленкой	83,2	9,3	7,5
		герметично закрытый полиэтиленовый пакет	92,9	0,0	7,1
	A. cyathophorum	полимерный ящик, выстланный полиэтиленовой пленкой	65,2	8,9	25,9
		герметично закрытый полиэтиленовый пакет	75,5	0,0	24,5
	A. altynolicum	полимерный ящик, выстланный полиэтиленовой пленкой	72,0	10,2	17,8
		герметично закрытый полиэтиленовый пакет	84,9	0,0	15,1
	A. turkestanicum	полимерный ящик, выстланный полиэтиленовой пленкой	70,0	10,4	19,6
		герметично закрытый полиэтиленовый пакет	79,3	0,0	20,7
	Среднее	полимерный ящик, выстланный полиэтиленовой пленкой	72,6	9,7	17,7
		герметично закрытый полиэтиленовый пакет	83,2	0,0	16,9
НСР ₀₅		-	3,1	-	-

Таблица 4. Биохимический состав зеленых листьев представителей *Allium* в зависимости от видов упаковки до и после хранения в течение 10 суток в холодильной камере при температуре +6...8°C
 Table 4. Biochemical composition of green leaves of *Allium* representatives, depending on the types of packaging, before and after storage for 10 days in a refrigerator at a temperature of +6...8°C

Вид Species	Тип упаковки Type of packaging	Сухое вещество, % Dry matter, %	Витамин С, мг% Vitamin C, mg%	Сахара, % Sugar, %			Нитраты, мг/кг Nitrates, mg/kg
				моно- моно-	ди- ди-	сумма total	
<i>A. nutans</i>	до хранения	11,0	37,6	2,42	0,66	3,08	88
	полимерный ящик, выстланный полиэтиленовой пленкой	12,5	35,3	3,61	1,42	5,03	77
	герметично закрытый полиэтиленовый пакет	11,0	42,0	2,57	0,91	3,48	92
<i>A. cyathophorum</i>	до хранения	9,9	30,8	2,29	1,37	3,65	88
	полимерный ящик, выстланный полиэтиленовой пленкой	10,1	20,2	4,47	0,47	4,94	86
	герметично закрытый полиэтиленовый пакет	9,4	21,3	2,62	0,07	2,69	91
<i>A. altynolicum</i>	до хранения	14,3	34,7	2,92	2,11	5,03	89
	полимерный ящик, выстланный полиэтиленовой пленкой	15,5	16,5	2,37	1,57	3,99	78
	герметично закрытый полиэтиленовый пакет	15,1	37,1	2,95	1,96	4,91	92
<i>A. turkestanicum</i>	до хранения	11,2	35,0	2,13	1,52	3,65	92
	полимерный ящик, выстланный полиэтиленовой пленкой	12,4	15,7	3,93	0,65	4,58	78
	герметично закрытый полиэтиленовый пакет	11,2	25,6	3,04	0,33	3,37	91
Среднее	до хранения	11,6	34,5	2,44	1,42	3,85	89
	полимерный ящик, выстланный полиэтиленовой пленкой	12,6	21,9	3,60	1,03	4,64	80
	герметично закрытый полиэтиленовый пакет	11,7	31,5	2,80	0,82	3,61	92
Стандартное отклонение		2,04	9,05	0,72	0,66	0,83	5,84

лей *Allium* после хранения рассчитывали с учетом убыли массы продукции.

У всех представителей *Allium* при хранении в регулируемой холодильной камере в течение 10 суток при температуре +6+8°C в полимерном ящике, выстланном полиэтиленовой пленкой, отмечено повышение сухого вещества в зеленых листьях, что связано с подвяданием растений.

Увеличение содержания витамина С при хранении в герметично закрытых пакетах выявлено у *A. altynolicum* (37,1 мг%) и у *A. nutans* (42,0 мг%). У других видов максимальное значение данного показателя отмечено до закладки на хранение.

У видов с линейной формой листа при хранении в течение 10 суток в полимерном ящике отмечена тенденция повышения суммы сахаров после хранения, но у лука алтынкольского с дудчатыми листьями зафиксировано незначительное снижение этого показателя по сравнению с данными до закладки на хранение.

Установлено незначительное увеличение содержания нитратов в листьях на 3-4 мг/кг при хранении герметично закрытом полиэтиленовом пакете, а при хранении в полимерном ящике, выстланном полиэтиленовой пленкой, содержание нитратов снижалось в среднем на 9 мг/кг.

Выводы

В условиях Московской области урожайность за одну генерацию листьев варьировала от 2,7 кг/м² (*A. altynolicum*) до 4,9 кг/м² (*A. cyathophorum*). Максимальный выход товарной продукции у всех испытанных видов отмечен в герметически закрытых полиэтиленовых пакетах плотностью 100 мкм при хранении в течение 10 суток при температуре +6...8°C в холодильной камере с контролируемыми условиями. У всех испытанных видов *Allium* отмечено повышение содержания сухого вещества (11,9-18,9 %) при хранении в открытом полимерном ящике. Увеличение содержания

витамина С при хранении в герметично закрытых пакетах выявлено у *A. altynolicum* (37,1 мг%) и у *A. nutans* (42,0 мг%). У других видов максимальное значение данного показателя отмечено до закладки на хранение. Увеличение суммы сахаров после хранения в течение 10 суток отмечено у видов с линейной формой листа при хранении в открытом полимерном ящике. Листья

Allium могут считаться ценным источником множества специализированных метаболитов с высокой антиоксидантной способностью и, таким образом, имеют высокий производственный потенциал для различных функциональных продуктов и пищевых добавок природного происхождения, которые важны для укрепления здоровья человека.

Об авторах:

Мария Ивановна Иванова – доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, главный научный сотрудник отдела селекции и семеноводства, автор для переписки, ivanova_170@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7326-2157>

Елена Валерьевна Янченко – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела земледелия и агрохимии, elena_0881@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3165-7238>

Анна Ивановна Кашлева – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела селекции и семеноводства, vniioh@yandex.ru

About the authors:

Maria I. Ivanova – Doc. Sci. (Agriculture), Professor of the Russian Academy of Sciences, Chief Researcher of the Department of Breeding and Seed Production, Correspondence Author, ivanova_170@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7326-2157>

Elena V. Yanchenko – Cand. Sci. (Agriculture), Leading Researcher, Department of Agriculture and Agrochemistry, elena_0881@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3165-7238>

Anna I. Kashleva – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher, Department of Breeding and Seed Production, vniioh@yandex.ru

• Литература

1. Солдатенко А.В., Иванова М.И., Бухаров А.Ф., Кашлева А.И., Середин Т.М. Перспективы введения в культуру дикорастущих видов рода *Allium* L. пищевого направления. *Овощи России*. 2021;(1):20-32. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-1-20-32>
2. Cena H., Calder P.C. Defining a Healthy Diet: Evidence for the Role of Contemporary Dietary Patterns in Health and Disease. *Nutrients*. 2020;(12):334.
3. Herden T., Hanelt P., Friesen N. Phylogeny of *Allium* L. subgenus Anguinum (G. Don. ex W.D.J. Koch) N. Friesen (Amaryllidaceae). *Mol. Phylog. Evol.* 2016;(95):79–93.
4. 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.
5. Li Q.Q., Zhou S.D., He X.J., Yu Y., Zhang Y.C., Wei X.Q. Phylogeny and biogeography of *Allium* (Amaryllidaceae: *Allieae*) based on nuclear ribosomal internal transcribed spacer and chloroplast rps16 sequences, focusing on the inclusion of species endemic to China. *Ann. Bot.* 2010;(106):709–773.
6. Wan Q., Li N., Du L., Zhao R., Yi M., Xu Q., Zhou Y. *Allium* vegetable consumption and health: An umbrella review of meta-analyses of multiple health outcomes. *Food science & nutrition*. 2019;7(8):2451–2470.
7. Li Q., Wang Y., Mai Y., Li H., Wang Z., Xu J., He X. Health benefits of the flavonoids from onion: Constituents and their pronounced antioxidant and anti-neuroinflammatory capacities. *J. Agric. Food Chem.* 2020;(68):799–807.
8. Иванова М.И., Бухаров А.Ф., Кашлева А.И., Балеев Д.Н. Лук алтынкольский в условиях культуры Московской области. *Принципы экологии*. 2020;4(38):29-39. EDN UZEFFL
9. Гончаров А.В., Середин Т.М., Иванова М.И., Кашлева А.И. Лук алтынкольский (*Allium altynolicum* N. Friesen): особенности выращивания и основные морфометрические особенности. *Вестник Российского государственного аграрного заочного университета*. 2021;37(42):6-9.
10. Li M.J., Liu J.Q., Guo X.L., Xiao Q.Y., He X.J. Taxonomic revision of *Allium cyathophorum* (Amaryllidaceae). *Phytotaxa*. 2019;415(4):240-246.
11. Тухватуллина Л.А., Жигонов О.Ю. Биологические особенности образцов *Allium nutans* L. в Башкирском Предуралье при интродукции. *Аграрный вестник Урала*. 2021;8(211):51–59. DOI 10.32417/1997-4868-2021-211-08-51-59. EDN HOSCHN.
12. Kadyrbayeva G., Zagórska J., Grzegorzczak A., Gawel-Bęben K., Strzępek-Gomółka M., Ludwiczuk A., Czech K., Kumar M., Koch W., Malm A., Główniak K., Sakipova Z., Kukula-Koch W. The Phenolic Compounds Profile and Cosmeceutical Significance of Two Kazakh Species of Onions: *Allium galanthum* and *A. turkestanicum*. *Molecules*. 2021;26(18):5491.
13. Янченко Е.В., Янченко А.В., Иванова М.И., Ткаченко Г.В., Порвалов К.В. Влияние упаковочных материалов и абсорбера этилена на сохранность кориандра овощного. *Картофель и овощи*. 2021;(10):24-27. DOI 10.25630/PAV.2021.31.41.001. EDN YZNUPQ.

• References

1. 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>
2. Cena H., Calder P.C. Defining a Healthy Diet: Evidence for the Role of Contemporary Dietary Patterns in Health and Disease. *Nutrients*. 2020;(12):334.
3. Herden T., Hanelt P., Friesen N. Phylogeny of *Allium* L. subgenus Anguinum (G. Don. ex W.D.J. Koch) N. Friesen (Amaryllidaceae). *Mol. Phylog. Evol.* 2016;(95):79–93.
4. 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.
5. Li Q.Q., Zhou S.D., He X.J., Yu Y., Zhang Y.C., Wei X.Q. Phylogeny and biogeography of *Allium* (Amaryllidaceae: *Allieae*) based on nuclear ribosomal internal transcribed spacer and chloroplast rps16 sequences, focusing on the inclusion of species endemic to China. *Ann. Bot.* 2010;(106):709–773.
6. Wan Q., Li N., Du L., Zhao R., Yi M., Xu Q., Zhou Y. *Allium* vegetable consumption and health: An umbrella review of meta-analyses of multiple health outcomes. *Food science & nutrition*. 2019;7(8):2451–2470.
7. Li Q., Wang Y., Mai Y., Li H., Wang Z., Xu J., He X. Health benefits of the flavonoids from onion: Constituents and their pronounced antioxidant and anti-neuroinflammatory capacities. *J. Agric. Food Chem.* 2020;(68):799–807.
8. Ivanova M.I., Bukharov A.F., Kashleva A.I., Baleev D.N. Altynkolsky onion in the cultural conditions of the Moscow region. *Principles of the ecology*. 2020;4(38):29-39. EDN UZEFFL. (In Russ.)
9. Goncharov A.V., Seredin T.M., Ivanova M.I., Kashleva A.I. Onion altynkolsky (*Allium altynolicum* n. Friesen): features of cultivation and the main morphometric features. *Vestnik Rossijskogo gosudarstvennogo agrarnogo zaochnogo universiteta*. 2021;37(42):6-9. (In Russ.)
10. Li M.J., Liu J.Q., Guo X.L., Xiao Q.Y., He X.J. Taxonomic revision of *Allium cyathophorum* (Amaryllidaceae). *Phytotaxa*. 2019;415(4):240-246.
11. Tuhvatullina L.A., Zhigunov O.Ju. Biological features of *Allium nutans* L. samples in the Bashkir Cis-Urals in the introduction. *Agrarian bulletin of the Urals*. 2021;8(211):51–59. DOI 10.32417/1997-4868-2021-211-08-51-59. EDN HOSCHN. (In Russ.)
12. Kadyrbayeva G., Zagórska J., Grzegorzczak A., Gawel-Bęben K., Strzępek-Gomółka M., Ludwiczuk A., Czech K., Kumar M., Koch W., Malm A., Główniak K., Sakipova Z., Kukula-Koch W. The Phenolic Compounds Profile and Cosmeceutical Significance of Two Kazakh Species of Onions: *Allium galanthum* and *A. turkestanicum*. *Molecules*. 2021;26(18):5491.
13. Yanchenko E.V., Yanchenko A.V., Ivanova M.I., Tkachenko G.V., Porvalov K.V. The effect of packaging materials and an ethylene absorber on the preservation of cilantro. *Potato and vegetables*. 2021;(10):24-27. DOI 10.25630/PAV.2021.31.41.001. EDN YZNUPQ.