

Оригинальные статьи / Original articles

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-1-52-57>
УДК (635.25+635.263):631.52

Т.В. Штайнерт,
Н.С. Теплова,
А.В. Алилуев

ООО "Гетерозисная селекция"
456305, Россия, Челябинская обл., г. Миасс, ул.
им. С.М. Кирова, д. 82
aliluev@semena74.com

Конфликт интересов: Авторы заявляют
об отсутствии конфликта интересов.

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

Для цитирования: Штайнерт Т.В.,
Теплова Н.С., Алилуев А.В. Оценка селекцион-
ного материала межвидовых гибридов *Allium*
ascalonicum L. и *Allium cepa* L. *Овощи России*.
2021;(1):52-57. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-1-52-57>

Поступила в редакцию: 04.02.2021

Принята к печати: 13.02.2021

Опубликована: 25.02.2021

Tatyana V. Steinert,
Nadezhda S. Teplova,
Anatoly V. Aliluev

LLC Heterose selection
82, S.M. Kirov st., Miass, Chelyabinsk Region,
456305, Russia
aliluev@semena74.com

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

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

For citations: Steinert T.V., Teplova N.S.,
Aliluev A.V. Estimation of breeding material of
interspecific hybrids *Allium ascalonicum* L.
and *Allium cepa* L. *Vegetable crops of*
Russia. 2021;(1):52-57. (In Russ.)
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-1-52-57>

Received: 04.02.2021

Accepted for publication: 13.02.2021

Accepted: 25.02.2021

Оценка селекционного материала межвидовых гибридов *Allium ascalonicum* L. и *Allium cepa* L.



Резюме

Актуальность. Лук шалот – самостоятельный ботанический вид. Он легко скрещивается с луком репчатым, имеет некрупную луковицу, хорошо хранится, дает богатую зелень. Гибриды шалота и репчатого имеют более высокую урожайность, меньшую гнездность, большую массу луковицы. Работа по созданию межвидовых гибридов шалота и репчатого ведется с 2000 года.

Материал и методика. Целью исследований было изучение гибридов *Allium ascalonicum* L. x *Allium cepa* L. и *Allium cepa* L. x *Allium ascalonicum* L. по комплексу признаков в сравнении с их материнскими формами. В качестве исходных форм для гибридизации были взяты сортообразцы с Урала.

Результаты. Получено 268 перспективных гибридов, из которых для дальнейшего изучения отобрано 33. Результаты исследования показали преимущество гибридных форм, где в качестве материнской формы был лук шалот. Существенное преимущество гибридов перед родительскими формами выявлено по признакам: урожайность, масса средней и максимальной луковицы.

Ключевые слова: лук репчатый, лук шалот, межвидовые гибриды, клон, урожайность, масса луковицы

Estimation of breeding material of interspecific hybrids *Allium ascalonicum* L. and *Allium cepa* L.

Abstract

Relevance. Shallots are an independent botanical species. It easily crosses with onions, has a medium-sized bulb, keeps well, gives rich greens. Shallot and onion hybrids have a higher yield, less nesting, and a large bulb mass. Work on the creation of interspecific hybrids of shallots and onions has been under way since 2000.

Methods. The aim of the research was to study the hybrids of *Allium ascalonicum* L. x *Allium cepa* L. and *Allium cepa* L. x *Allium ascalonicum* L. by a complex of characters in comparison with their maternal forms. Samples from the Urals were taken as initial forms for hybridization.

Results. 268 promising hybrids were obtained, of which 33 were selected for further study. The results of the study showed the advantage of hybrid forms, where shallots were the parent form. A significant advantage of hybrids over parental forms was revealed in terms of yield, average and maximum bulb weight.

Keywords: onion, shallots, interspecific hybrids, clone, yield, bulb weight

Введение

Лук шалот, как самостоятельный ботанический вид (*Allium ascalonicum* L.) выделил Карл Линней в 1753 году, однако в настоящее время большинство исследователей, работающих с растениями рода *Allium* L., склонны считать его формой лука репчатого, размножающегося преимущественно вегетативно *Allium* сера var. *aggregation* G. Don. [1-4]. Основанием для этого послужило свободное скрещивание лука шалота с луком репчатым и получение фертильного потомства уже в первом поколении.

Но есть некоторые биологические особенности, резко отличающие шалот от вегетативно размножаемых сортов лука репчатого, которые широко культивируются на Северо-Западе Европейской части России, Урале, Сибири. Это – быстрое развитие, многозачатковость, слабое стрелкование, небольшая, почти или совсем без вздутия стрелка, трудный переход к цветению, продолжительный период яровизации, низкая завязываемость семян [5,6,7]. И еще одним существенным отличием лука шалота является сильно выраженное свойство ветвления. Поэтому он способен образовывать гнездо с большим числом луковиц. По своим размерам они существенно уступают луку репчатому. Но несмотря на это, шалот пользуется популярностью среди населения за высокое качество листьев и совершенно особенный вкус, отличную сохранность луковиц и высокую урожайность при выращивании на зеленый лист.

Наблюдая и исследуя в течение двух десятилетий большое сортовое и популяционное разнообразие лука шалота в нашей коллекции, насчитывающей 240 образцов, на различных этапах онтогенеза мы также склонны считать эту культуру самостоятельным видом.

При длительном вегетативном размножении у шалота постепенно снижается урожайность, жизнеспособность, наблюдается вирусное вырождение. Это приводит в целом к падению устойчивости к бактериальным и грибным заболеваниям. В этих случаях для восстановления продуктивности сорта прибегают к семенному размножению. Из семенного потомства отбирают наиболее урожайные, здоровые, типичные для сорта растения, которые используют в качестве посадочного материала. В дальнейшем сорт вновь размножают вегетативно.

Для получения крупной луковицы в гнезде целесообразно использовать межвидовые скрещивания *Allium ascalonicum* L. и *Allium сера* L. Исследования по получению первых межвидовых гибридов были начаты еще на Грибовской овощной селекционной опытной станции в 30-е годы прошлого столетия [8], продолжены в 70-е в лаборатории селекции и семеноводства луковых культур ВНИССОК [9]. Авторы скрещивали лук шалот с малозачатковыми сортами лука репчатого путем принудительного опыления под изоляторами. Были получены семена по 36 гибридным популяциям, из которых гетерозисный эффект по урожайности луковиц обнаружен у 38 гибридов F₁. Однако сведения об использовании этих гибридов в селекции в доступной нам литературе не обнаружены.

Создание межвидовых гибридов шалота и репчатого успешно велось в разные годы в Екатеринбурге, Новосибирске, Барнауле [5]. Многолетняя интродукция лучших популяций позволила выделить образцы с высокими адаптационными способностями. Внесены в Государственный реестр межвидовые гибриды Дебют, Яшма, Краснообский, Золото Алтая, один передан в Государственное сортоиспытание (Веснушка). Этого количества явно недостаточно для полного удовлетворения нужд потребителя. Нужны образцы с различной формой и окраской сухих и сочных чешуй, разные по продолжительности вегетационного периода, по биохимическому составу, устойчивые к болезням хранения и вегетации, вредителям, пригодные для подзимней посадки, обладающие продолжительной лежкостью и высокой сохранностью. В связи с этим, целью этой работы было получение нового селекционного материала, различного по морфологическим признакам, вегетативно размножаемого, устойчивого к стрелкованию, обладающего высокой урожайностью, средней гнезdnостью (4-5 луковиц), высоким выходом крупных луковиц, диаметром более 3 см (60-80%), средней массой товарной луковицы 60-70 г.

Материал и методика проведения исследований

Работа проведена на опытном участке Второго отдела селекции и оригинального семеноводства ООО «Гетерозисная селекция» в 2019-2020 годах (Новосибирская обл., п. Мичуринский). Проведено четыре серии поликроссных скрещиваний от подзимней посадки 1999, 2007, 2013 и 2014 годов с привлечением материала из разных эколого-географических мест. Получены гибридные семена. В качестве материнских форм были использованы сорта (Альбик, Крепыш, Сережка, СИР-7, Спринт, Нафаня, Уральский 40, Уральский фиолетовый, Чапаевский, Гарант, Жар птица),



Таблица 1. Количество отобранных клонов в межвидовых популяциях и процент браковки в процессе отборов
Table 1. The number of selected clones in interspecific populations and the percentage of rejections in the selection process

Гибридная популяция	Отобрано клонов осенью 2016 год, шт.	Клонов к осени 2020 год, шт.	Выбраковано, %
родительские формы лука шалота			
♀ Альбик	138	18	87
♀ Крепыш	214	23	89
♀ Гарант	188	26	86
♀ Сережка	151	28	81
♀ СИР-7	85	5	94
♀ Спринт	113	14	87
♀ Уральский 40	188	25	87
♀ Уральский фиолетовый	38	3	92
♀ Чапаевский	68	7	90
♀ Каз-9	9	2	78
♀ П-80	202	29	86
♀ П-339	154	22	86
♀ П-955	54	17	69
♀ П-958	43	10	77
♀ П-1120	189	11	94
♀ Уральский красный	35	1	98
Итого:	1869	241	X_{ср} 87
родительские формы лука репчатого			
♀ Даниловский 301	44	3	93
♀ Былина	25	2	92
♀ Брунsvик	16	1	94
♀ Арзамасский местный	78	3	96
♀ Однолетний сибирский	55	14	75
♀ Шетана	35	3	92
♀ Бессоновский местный	54	1	98
Итого:	307	27	91

лучшие поликроссные клоны шалота 1995 года переопыления (П-339; П-1120; П-955; П-80; П-958) шалота – 16 образцов; и 7 образцов много- и среднезачаткового лука репчатого (Даниловский 301, Былина, Брунsvик, Арзамасский местный, Однолетний сибирский, Шетана, Бессоновский местный). Было получено 23 гибридных популяции. Осенью 2016 года в материале, размножаемом все эти годы вегетативно, проведен клоновый отбор. В результате на хранение было заложено 1923 образца-клона. В результате отборов к осени 2020 года осталось 268 (табл.1). В исследованиях использовались общепринятые методики [10-12].

Результаты исследований и их обсуждение

В процессе дальнейших наблюдений и отборов было обезличено 87% селекционного материала, где материнская форма была лук шалот, и 91%, где материнская форма – лук репчатый, по причинам поражения болезнями, в первую очередь бактериальными гнилями в период хранения и вирусными инфекциями в период вегетации.

Благоприятные для луковых культур условия 2017-2020 годов позволили оставшимся селекционным образцам межвидовых гибридов проявить свои потенциальные возможности.

Среди селекционного материала было значительное количество малогнездных гибридов – по 2-3 луковицы в гнезде. Максимальный вес луковицы достигал у них 165 г и выше. Однако на данном этапе выделять образцы со средней массой луковицы более 100 г не было смысла, так как эти клоны в перспективе будут иметь низкую гнездность и маленький коэффициент размножения, что, безусловно, является отрицательным признаком. Поэтому мы проводили отбор образцов со средней гнездностью (5-6 шт.) и массой луковицы 60-90 г. Такие образцы были выделены из гибридных популяций ♀П-80 – номера 5;12;44;56;68;69; П-339 – 70;72;80;95; П-1120 – 452;468;478;485;488; Альбик – 326;338;342;354;360; Крепыш – 363; 368;397;400;401;408;435; Сережка – 439;440;444;448; СИР – 7 – 138;140;146;155;159;164; Спринт – 99;101;105;109; Уральский 40 – 228;233;242;243;249;251;252; Даниловский 301 – 07-5/2; 07-5/5; Былина – 07-5/25; Брунsvик – 07-5/27; Шетана – 07-5/30; Арзамасский местный – 13-8/1;13-9/1; Однолетний сибирский – 1/3; 2/96;4/90; Бессоновский местный – 3/34.

Раннеспелые формы составили 15%, среднеспелые – 65% и позднеспелые – 20% от общего числа клонов. Больше всего скороспелых форм отмечено в гибридных

Таблица 2. Сравнительная характеристика межвидовых гибридов, принадлежащих к разным группам спелости
Table 2. Comparative characteristics of interspecific hybrids belonging to different groups of ripeness

Показатели	Группа спелости		
	ранняя (n=107)	средняя (n=110)	поздняя (n=51)
Вегетационный период, сут.	50,8	56,0	64,6
Общая урожайность, т/га	21,1	19,9	16,9
Выход луковиц, диаметром более 3 см, %	59,8	62,5	56,0
Лежкость, %	96,7	95,9	93,7
Гнездность	5,4	5,2	4,9
Зелень, балл	5,0	4,9	4,9
Средняя масса луковицы, г	47,5	47,6	44,5
Максимальная масса луковицы, г	95,0	86,1	77,8
Сухое вещество, %	17,6	16,8	16,8
Аскорбиновая кислота, мг/%	9,2	9,5	8,3
Сумма сахаров, %	10,3	10,5	10,0

популяциях Спринт, Гарант, Даниловский 301, Сибирский однолетний; по качеству зелени с оценкой в 5 баллов – Альбик, Крепыш, Уральский 40, Гарант. Позднеспелые формы отмечены в гибридных популяциях, где материнской формой выступали сорта лука репчатого Арзамасский местный, Брунsvик, Былина и позднеспелый сорт шалота Чапаевский.

В 2019 году был сформирован питомник предварительного сортоиспытания, куда вошли лучшие по комплексу признаков межвидовые гибриды. Скороспелыми на уровне стандарта Краснообский проявили себя 40% гибридных комбинаций, позднеспелыми – 20%. Для Урало-Сибирского региона с коротким периодом вегетации нужны сорта преимущественно раннеспелой группы, которые успевают реализовать свой потенциал урожайности. Сравнительная характеристика основных хозяйственно ценных признаков образцов, принадлежащих к разным группам спелости представлена в таблице 2.

Образцы из позднеспелой группы, половина из которых представлена гибридами, где материнская форма – лук репчатый, уступают по многим показателям более раннеспелым образцам (гибриды, где в качестве материнской формы – лук шалот): по урожайности, лежкости, средней массе луковицы, биохимическим свойствам. Можно предположить, что в гибриде преобладает материнская составляющая. У лука репчатого лежкость, содержание сухого вещества главным образом ниже, чем у лука шалота. Поэтому и гибриды, где в качестве материнской формы выступает лук репчатый, уступают по этим показателям гибридам, где в качестве материнской формы выступает лук шалот. Последние в селекционном использовании имеют больше перспективы.

Урожайность и, соответственно, компоненты ее составляющие, тесным образом связаны с условиями вегетационного периода.

Отмечена более высокая гнездность у гибридов, где в качестве материнской формы выступали сорта лука репчатого, по сравнению с их родительскими формами (сортами лука репчатого) и более низкая у гибридов, где в

качестве материнской формы – лук шалот, по сравнению с родительскими формами (сортами лука шалота). Максимально крупные луковицы образовывали гибридные популяции с родительскими формами Уральский 40 и Однолетний Сибирский (табл.3). В результате исследований 2019-2020 годов в предварительном сортоиспытании по хозяйственно важным признакам выделены следующие образцы:

- по скороспелости (47-50 суток): ♀Крепыш 400; ♀ П-339-80; ♀Ур-40-228; ♀ Ур-40-243; 1-2;
- с урожайностью луковиц на уровне 20 т/га и более: ♀ Крепыш 401; ♀ П-339-70; ♀П-1120-478; ♀Ур-40-228; ♀Ур-40-233; ♀ Ур-40-243; ♀ Ур-40-249; ♀ Ур-40-251; ♀Ур-40-252; Ур-72; 1/2;07-5-5;
- крупнолуковичные (50 г и более) с товарностью 60 % и более: А-1;АВ-1; ♀Крепыш 363; ♀ Крепыш 400; 3-34;
- с высокой оценкой зелени (5,0 баллов): ♀Крепыш



Таблица 3. Характеристика межвидовых гибридов по группам происхождения в сравнении с материнскими сортами, 2020 год
Table 3. Characteristics of interspecific hybrids by groups of origin in comparison with maternal varieties, 2020

Гибридная популяция, сорт	Всходы - полегание, сут.	Число луковиц в гнезде, шт.	Масса луковицы, г X	
			X _{ср}	X _{max}
♀ Альбик	63,2 (55-68)*	5,8 (4,3-6,4)	62,0 (34,1-98,6)	75,6 (42,3-111,2)
♀ Крепыш	56,8 (50,1-72,3)	5,1 (3,8-6,5)	46,8 (35,2-74,3)	84,5 (46,2-117,5)
♀ Серезжа	57,4 (53,2-59,7)	5,0 (4,2-5,8)	45,2 (32,4-55,6)	95,6 (54,1-124,2)
♀ Спринт	52,3 (45,4-54,2)	5,2 (4,2-5,6)	35,9 (32,5-64,8)	74,2 (58,4-95,6)
♀ Уральский 40	54,1 (48,2-58,7)	5,1 (3,2-6,5)	46,8 (39,2-74,5)	96,2 (78,4-170,2)
♀ П-339	52,7 (50,4-56,9)	5,0 (4,3-6,4)	42,8 (36,5-74,2)	88,0 (65,4-105,8)
♀ Даниловский 301	65,4 (62,3-70,1)	4,6 (2,1-4,8)	77,2 (50,4-96,4)	105,4 (92,5-154,2)
♀ Арзамасский местный	68,7 (61,0-73,2)	3,5 (1,3-3,8)	68,4 (50,2-135,6)	126,3 (98,2-160,3)
♀ Однолетний сибирский	67,4 (58,2-75,8)	1,5 (1,2-2,9)	66,3 (58,7-130,8)	134,2 (115,8-168,9)
Крепыш	59,5	6,9	35,4	45,4
Альбик	58	7,2	18,4	25,3
Серезжа	57	6,4	32,2	50,5
Спринт	49	6,9	25,2	30,5
Уральский 40	55	3,2	35,6	88,6
П-339	58	6,5	28,7	50,3
Даниловский 301	84	2,2	90,5	154,2
Арзамасский местный	69,4	2,4	78,5	134,8
Однолетний сибирский	65,4	1,1	94,5	180,6

*в скобках указаны пределы изменчивости признака

363; ♀ Крепыш 400; ♀ Крепыш 401; ♀ Серезжа 440; ♀ Ур-40-228; ♀ Ур-40-249; 3-34; 978-243; 1/2.

Урожайность по стандартным сортам составила 13,2-15,6 т/га, колебания по гибридным клонам 14,3-25,2 т/га. Высокая урожайность 20 т/га и выше отмечена только у межвидовых гибридов (табл. 4). Это образцы, материнской формой которых были сорта лука шалота Крепыш, Уральский 40, Гарант, Спринт и селекционные образцы П-339 и Ур-72. Все они имели существенное превышение по урожайности над уже районированным межвидовым гибридом Дебют.

Межвидовые гибриды, где в качестве материнской формы выступали сорта лука репчатого отличались высокой урожайностью (17,5-19,4 т/га), выходом крупных луковиц (68-87%), но были очень поздними (по типу лука репчатого), отличались низкой гнездностью, что делает затруднительным их дальнейшее размножение. Кроме того, низкая сохранность в зимний период за счет высокого поражения бактериальными гнилями (70-80%) не позволяет использовать их в дальнейшей селекции. Это объясняется разницей в их биохимическом составе (табл.5).

Таблица 4. Хозяйственно ценные показатели материнских сортов и лучших гибридов лука шалота предварительного сортоиспытания, 2019-2020 годы
Table 4. Commercially valuable indicators of parent varieties and the best shallot hybrids of preliminary variety testing, 2019-2020

Образец	Период от всходов до полегания, сут.	Оценка зелени в баллах	Число луковиц в гнезде, шт.	Урожайность, т/га	Выход крупных луковиц, %	Средняя масса крупной луковицы, г	Сохранность, %	Гибель от, %	
								бактериальных гнилей	Повреждения трипсами
Межвидовые гибриды									
Дебют st	52	5,0	5,4	18,6	73	51	98,1	0,2	1,7
♀ Крепыш-401	54	5,0	5,2	21,2	78	54	97,2	0,3	2,5
♀ П-339-80	48	5,0	5,7	22,8	74	48	98,8	0	1,2
♀ Ур-40-228	49	5,0	5,1	22,6	54	45	98,5	0,2	1,3
♀ Ур-40-243	50	5,0	5,2	23,8	62	48	99,1	0	0,9
♀ Ур-72	55	5,0	3,4	24,2	75	52	98,2	0,2	1,6
♀ Гарант-2	47	5,0	5,0	25,2	72	48	97,8	0,4	1,8
♀ Спринт-5-5	53	5,0	5,4	21,4	66	43	99,5	0	0,5
НСР ₀₅				2,4					
Материнские сорта									
Крепыш	59	5,0	6,9	15,6	38	35	97,0	0,8	2,2
П-339	58	4,9	6,5	15,2	29	29	98,2	0,2	0
Уральский 40	54	5,0	5,1	14,8	48	36	96,2	0,3	3,5
Гарант	62	5,0	5,3	15,9	35	28	97,4	0,4	2,2
Спринт	49	4,8	5,2	13,2	25	25	96,8	0	3,2

Таблица 5 Сравнительная характеристика химического состава луковиц гибридных популяций (♀ шалот и ♀ репчатый), 2019-2020 годы
Table 5 Comparative characteristics of the chemical composition of bulbs of hybrid populations (♀ shallots and ♀ onions), 2019-2020

Образец	Сухое вещество, %	Сахара, %		Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Нитраты, мг/кг
		сумма	в т.ч. моно		
♀ Крепыш-401	18,6	7,4	1,1	11,6	22
♀ П-339-80	19,3	7,5	1,2	10,5	24
♀ Ур-40-228	22,1	7,4	0,8	14,6	24
♀ Ур-40-243	19,2	7,8	0,6	12,3	26
♀ Ур-72	20,3	8,5	0,4	12,3	26
♀ Гарант-2	16,1	12,1	0,8	10,9	18
♀ Спринт-5-5	20,6	10,6	0,9	9,4	32
Среднее по ♀ шалот	19,5	8,8	0,8	11,7	25
♀ Арзамасский местный - 3	16,4	6,6	2,3	9,9	19
♀ Однолетний Сибирский -7	17,0	7,8	2,5	10,8	23
♀ Даниловский-301	12,2	7,2	1,5	8,6	24
♀ Бессоновский местный	14,6	11,1	3,0	9,0	24
Среднее по ♀ репчатый	15,1	8,2	2,3	9,6	23

В среднем за два года содержание сухого вещества у гибридов (♀ шалот) составило 19,5%, у гибридов (♀ репчатый) – 15,1%, сумма сахаров примерно одинаковая. Моносахаров у гибридов (♀ шалот) было значительно меньше. Их соотношение с дисахарами объясняет более лучшую сохранность гибридных популяций, где в качестве материнской формы выступает лук шалот. Это является предпосылкой для более длительного периода покоя, более продолжительной лежкости.

Таким образом, наши исследования показали перспективность использования межвидовой гибридизации

Allium ascalonicum и *Allium cepa*. Их гибриды обладают стабильно высоким урожаем по сравнению с материнской формой, более крупной луковицей, лучшей сохранностью в зимний период, оптимальным биохимическим составом. В дальнейшем они могут использоваться в селекции и семеноводстве при вегетативном размножении. Сортообразцы ♀ Гарант-2, ♀ Ур-72, ♀ Ур-40-233; ♀ Ур-40-243, ♀ Крепыш 401, ♀ П-339-80 выделены, как наиболее перспективные по комплексу хозяйственно ценных признаков и их можно рекомендовать для дальнейшего сортоиспытания.

Об авторах:

Татьяна Владимировна Штайнерт – кандидат с.-х. наук, заместитель директора по науке
Надежда Сергеевна Теплова – специалист по луковым культурам
Анатолий Владимирович Алилуев – зав. производством, aliluev@semena74.com

About the authors:

Tatyana V. Steinert – Cand. Sci. (Agriculture), Deputy Director for Science
Nadezhda S. Teplova – Specialist in onion crops
Anatoly V. Aliluev – Head production, aliluev@semena74.com

• Литература

1. Рытов М.В. Частное огородничество. М., 1927. 227с.
2. Кузнецов А.В. Культура лука шалота на перо и репку. Труды опытной станции по овощеводству. Краснодар. 1941. Вып.1.
3. Алексеева М.В. Вегетативно размножаемые формы репчатого лука Волгоградской области. Вопросы овощеводства и картофелеводства в Северо-Западной зоне РСФСР: научные труды Северо-Западный НИИСХ. Л.: Лениздат. 1966.
4. Казакова А.А. Лук. Культурная флора СССР. Л.: Колос. 1978. 262 с.
5. Гринберг Е.Г., Ванина Л.А., Жаркова С.В., Сузан В.Г., Шлыкова Е.В., Денисюк С.Г. Научные основы интродукции, селекции и агротехники лука шалота в Западной Сибири: монография. Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние. Новосибирск, 2009. 208 с.
6. Гринберг Е.Г., Ванина Л.А., Шлыкова Е.В. Оценка селекционного материала межвидовых гибридов лука шалота и лука репчатого. Овощеводство Сибири. Сборник научных трудов. Новосибирск. 2009. С.72-76.
7. Гринберг Е.Г., Сузан В.Г., Штайнерт Т.В. Лук шалот. Научно-практические рекомендации. Екатеринбург-Новосибирск. 2016. 24 с.
8. Кривенко А.А. Межвидовые скрещивания луков (*Allium* L.). Биологический журнал. Т. IV. Вып.3. С.289-297.
9. Ершов И.И., Агафонов А.Ф., Сундукова М.В. Изучение цветения и семенной продуктивности лука шалота в Московской области для целей селекции. Труды по селекции и семеноводству овощных культур ВНИИССОК. 1976;(4):45-48.
10. Методические указания по селекции луковых культур. Агафонов А.Ф., Алексеева М.В., Гринберг Е.Г., Оржеховская Т.В. М., 1989. С.33-36.
11. Методические указания по селекции луковых культур. Под ред. И.И.Ершова и А.Ф.Агафоновой. М., 1997. 123 с.
12. Методические указания по изучению и поддержанию в живом виде мировой коллекции лука и чеснока. Под ред. В.И.Буренина. С.-Лб. 2005. 106 с.

• References

1. Rytov M.V. Private gardening. M., 1927. 227 p. (In Russ.)
2. Kuznetsov A.V. Culture of shallots for feather and turnip. *Proceedings of the experimental station on vegetable growing. Krasnodar. 1941. Issue 1.* (In Russ.)
3. Alekseeva M.V. Vegetatively propagated forms of onions in the Volgograd region. *Questions of vegetable growing and potato growing in the North-Western zone of the RSFSR: scientific works of the North-Western Research Institute of Agriculture. L: Lenizdat. 1966. (In Russ.)*
4. Kazakova A.A. Onion. *Cultural flora of the USSR. L.: Kolos. 1978. 262 p.* (In Russ.)
5. Grinberg E.G., Vanina L.A., Zharkova S.V., Suzan V.G., Shlykova E.V., Denisjuk S.G. Scientific foundations of introduction, selection and agricultural technology of shallots in Western Siberia. *Russian Agricultural Academy. Siberian department. Novosibirsk, 2009. 208 p.* (In Russ.)
6. Grinberg E.G., Vanina L.A., Shlykova E.V. Assessment of breeding material of interspecific hybrids of shallots and onions. *Vegetable growing of Siberia. Collection of scientific works. Novosibirsk. 2009. P.72-76.* (In Russ.)
7. Grinberg E.G., Suzan V.G., Steinert T.V. Shallot. *Scientific and practical recommendations. Ekaterinburg-Novosibirsk. 2016. 24 p.* (In Russ.)
8. Krivenko A.A. Interspecific crosses of onions (*Allium* L.). *Biological journal. T.IV. Issue 3. P.289-297.* (In Russ.)
9. Ershov I.I., Agafonov A.F., Sundukova M.V. The study of flowering and seed productivity of shallots in the Moscow region for breeding purposes. *Works on selection and seed production of vegetable crops VNIISOK. 1976;(4):45-48.* (In Russ.)
10. Guidelines for the selection of onion crops. Agafonov A.F., Alekseeva M.V., Grinberg E.G., Orzhikhovskaya T.V. M., 1989. P.33-36. (In Russ.)
11. Guidelines for the selection of onion crops. Ed. I.I. Ershov and A.F. Agafonov. M., 1997. 123 p. (In Russ.)
12. Guidelines for the study and maintenance of the world collection of onions and garlic. Ed. V.I. Burenin. S.Pb., 2005. 106 p. (In Russ.)