

Оригинальные статьи / Original articles

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-3-40-43>
УДК 635.25:581.16:631.524.86

С.В. Жаркова¹,
Е.В. Шишкина²

¹ ФГБОУ ВО Алтайский государственный аграрный университет
Россия, Алтайский край, г. Барнаул

² Западно-Сибирская овощная опытная станция – филиал ФГБНУ ФНЦО
656904, Россия, Алтайский край, г. Барнаул, с. Лебяжье, ул. Опытная станция, 22

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Для цитирования: Жаркова С.В., Шишкина Е.В. Результаты изучения лука репчатого в однолетней культуре в условиях Приобской зоны Алтайского края. *Овощи России*. 2021;(3):40-43.
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-3-40-43>

Поступила в редакцию: 30.04.2021

Принята к печати: 28.05.2021

Опубликована: 25.06.2021

Stalina V. Zharkova¹, Elena V. Shishkina²

¹ Altai State Agricultural University
Barnaul, Altai Territory, Russia

² West-Siberian vegetable experimental station – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Vegetable Center» (WSVES – branch of the FSBSI FSVC)
Lebyazhye, Barnaul, Altai Territory, 656904

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

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

For citations: Zharkova S.V., Shishkina E.V. Results of the research of onion in the annual culture in the conditions of the Priobskaya zone of the Altai Territory. *Vegetable crops of Russia*. 2021;(3):40-43. (In Russ.)
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-3-40-43>

Received: 30.04.2021

Accepted for publication: 28.05.2021

Accepted: 25.06.2021

Результаты изучения лука репчатого в однолетней культуре в условиях Приобской зоны Алтайского края



Резюме

Актуальность. В условиях Западной Сибири лук репчатый выращивают в основном из севка. При таком способе возделывания большие затраты идут на выращивание и хранение севка. В этой связи особую значимость имеет выращивание лука репчатого через семена. В условиях Приобской зоны Алтайского края данная проблема изучена недостаточно.

Материал и методика исследований. Изучено влияние условий возделывания на формирование хозяйственно ценных признаков сортов и гибрида лука репчатого, выращенного посевом семян в грунт в Приобской зоне Алтайского края. В качестве объектов исследования были взяты три сорта: Однолетний сибирский, Золотничок, Одинцовец и гибрид Candy F₁.

Результаты. В среднем за годы исследования по скороспелости сорт стандарт Однолетний сибирский (87-88 суток) показал себя как наиболее скороспелый. В качестве источника получения ранней зелёной массы можно использовать гибрид Candy F₁ отращивание листьев, у которого было самым ранним из всех изучаемых образцов лука. Наибольший листовой аппарат в условиях Приобской зоны Алтайского края формируют сорта Одинцовец (4,1 шт./раст.) и Однолетний Сибирский (3,8 шт./раст.). Максимальную по массе луковицу сформировал гибрид Candy F₁ (51,5 г). По величине урожайности в группе исследуемых образцов выделился гибрид Candy F₁. Прибавка по общей урожайности составила 5,1 т/га, товарной – 2,4 т/га по отношению к стандарту. Максимальная товарность в опыте у стандарта – 80,9%.

Ключевые слова: лук репчатый, сорт, гибрид, скороспелость, вегетационный период, масса луковицы, урожайность, товарность

Results of the research of onion in the annual culture in the conditions of the Priobskaya zone of the Altai Territory

Abstract

Relevance. In the Western Siberia conditions bulb onion is grown mainly from onion sets. With this method of cultivation, large costs are spent on growing and storing the onion sets. In this regard, the cultivation of it through the seeds is of particular importance. This problem has not been studied enough in Priobskaya zone of Altai Territory conditions.

Materials and methods. In our research, we studied the influence of cultivation conditions on the formation of economically valuable traits of varieties and a hybrid of bulb onion grown by sowing seeds in the ground in Priobskaya zone of Altai Territory. Three varieties were taken as objects of research: Odnoletniy Sibirskiy, Zolotnichok, Odintsovet, and one Candy F₁ hybrid.

Results. On average, over the years of research on early maturity, the standard Odnoletniy Sibirskiy variety (87-88 days) showed itself to be the most early maturing. Candy F₁ hybrid can be used as a source of early green mass. Leaf regrowth was the earliest of all onion samples studied. The largest leaf apparatus in the conditions of Priobskaya zone of Altai Territory is formed by the varieties Odintsovet (4.1 pieces per plant) and Odnoletniy Sibirskiy (3.8 pieces per plant). The maximum bulb mass was formed by the Candy F₁ hybrid (51.5 g). The Candy F₁ hybrid also was distinguished by the highest yield in the group of the studied samples. The increase in total yield was 5.1 t/ha, marketable 2.4 t/ha in relation to the standard. The maximum marketability in the experience was in the standard (80.9%).

Keywords: bulb onion, *Allium cepa* L., variety, hybrid, early maturity, growing season, bulb weight, yield, merchantability

Введение

Увеличение производства растительных продуктов хорошего качества – одна из основных задач сельхозпроизводителей страны. Полноценные продукты питания должны поступать круглогодично в соответствии с потребностями населения [1]. Лук репчатый – овощная культура многоцелевого использования [2,3]. Качественный состав листьев лука и лукович содержит большую группу витаминов и микроэлементов. Особенно ценен лук наличием эфирных масел и биологически активных веществ – антиоксидантов [4]. Эфирные масла обуславливают острый вкус лука и его специфический запах [5,6].

Это одна из основных востребованных овощных культур в рационе питания человека. В пищу используют листья лука и лук-репку (вызревшую луковичу) [7,8]. Всю продукцию, получаемую при выращивании лука репчатого, можно получать и использовать в пищу в течение всего года в свежем виде [9,10,11]. Листья лука получают, используя технологию выгоночной культуры, а луковича некоторых сортов способна храниться до получения нового урожая [12,13,14].

Луковича – это основной продуктовый орган, ради которого возделывают лук репчатый. В производственных условиях луковича может быть получена из семян, рассады или севка [10,15,16]. В Западной Сибири широко применяется выращивание лука репчатого через севок. При таком способе возделывания значительно увеличиваются затраты труда, материального обеспечения на возделывание и хранение посадочного материала – севка [1,8,10]. В этой связи особую значимость имеет выращивание лука репчатого через семена. В условиях Приобской зоны Алтайского края данная проблема изучена недостаточно. Для более детального изучения успешного возделывания культуры необходимы исследования по элементам применяемых технологий [1,8,10].

Цель нашего исследования – изучить влияние условий возделывания на формирование хозяйственно ценных признаков сортов и гибрида лука репчатого, выращенного посевом семян в грунт в Приобской зоне Алтайского края.

Материалы и методы

Исследования проводили в 2019-2020 годах на производственной базе КФХ Мартынова А.В. Хозяйство расположено в Приобской зоне Алтайского края.

Почвы опытного участка – чернозёмы обыкновенные, выщелоченные. Следует отметить наличие

характерного для почв такого типа мощного гумусового горизонта глубиной до 30-40 см с комковато-зернистой структурой. Климатические условия зоны проведения исследований относят к резко континентальным. Отмечаются резкие перепады температуры, в летний период колебания отмечают от 5...6°C до 40...42°C. Количество осадков в течение вегетационного периода составляет около 290-320 мм. Максимум выпадения осадков обычно наблюдают в июле-августе. В отдельные периоды были отмечены интенсивные ливни (от 1 мм/мин до 2,1 мм/мин).

Погодные условия 2019 года были достаточно благоприятны для роста и развития лука репчатого. Условия 2020 года отличались обильной влажностью во второй половине вегетации растений, что увеличило продолжительность вегетационного периода и снизило товарность лукович.

Объекты исследования – три сорта лука репчатого отечественной селекции: Однолетний сибирский, Золотничок, Одинцовец и гибрид Candy F₁.

Посев на опытных делянках ручной. Норма высева 5 кг/га. Схема посева 30 x 8-10 см. Общая площадь делянки 12,6 м², учетная – 10 м². Повторность трехкратная. Расположение делянок последовательное в один ярус.

Исследования проводили в соответствии с Методикой полевого опыта Б. А. Доспехов [17]. В основу опытной работы положены методики и методические рекомендации: Методика полевого опыта в овощеводстве [18]; Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [19].

Результаты и их обсуждение

Фенологические наблюдения в 2019 году выявили, что первые единичные всходы 25.05 появились у сорта Однолетний сибирский и гибрида Candy F₁, на 1-2 суток позднее взошли растения у сортов Одинцовец (26.05) и Золотничок (27.05) (табл.1). Гибрид Candy F₁ развивался интенсивнее всех образцов в опыте, и в результате массовое полегание листовой массы было отмечено во второй декаде августа – 18.08., полегание у стандарта наступило на трое суток позже – 21.08. Созревание лукович после полегания листьев проходило не равнозначно, так у гибрида Candy F₁ этот период был самый продолжительный и составил 5 суток, и соответственно увеличилась продолжительность вегетационного периода до 89 суток. Наименьший по продолжительности вегетационный период зафиксировали у стандарта, его длительность составила 87 суток.

Таблица 1. Фенологические показатели лука репчатого, 2019-2020 годы
Table 1. Phenological indicators of onions, 2019-2020

Сорт, гибрид	Год	Продолжительность периода, сутки			Вегетационный период, сутки
		посев - всходы	всходы - полегание листа	полегание листа - уборка	
Однолетний сибирский, st.	2019	16	85	2	87
	2020	15	87	1	88
Candy F ₁	2019	14	84	5	89
	2020	13	86	4	90
Одинцовец	2019	16	88	7	95
	2020	16	86	8	94
Золотничок	2019	16	86	5	93
	2020	14	90	4	94

В 2020 году посев провели позднее, чем в 2019 году – 14.05. В связи с тем, что во второй декаде мая в 2020 году стояла холодная и дождливая погода, всходы были недружные и поздние. Первые единичные всходы были отмечены у гибрида Candy F₁ – 27.05, у стандарта – 29.05. Однако массовое отрастание прошло практически в одно время – 02.05-03.05. Полегание листьев наступило в третьей декаде августа. У гибрида Candy F₁ эта фаза отмечена 21.08, что на 3 суток раньше показателя сорта-стандарта – 24.08. Позднее всех образцов полегание листьев зафиксировали у сорта Золотничок – 26.08. В этом году сорт-стандарт Однолетний сибирский был самый скороспелый. Продолжительность его вегетационного периода составила 88 суток. Вегетационный период гибрида Candy F₁, несмотря на его раннее отрастание, был на 2 суток продолжительнее стандарта – 90 суток. У сортов Одинцовец и Золотничок длительность вегетации увеличилась относительно стандарта на 6 суток.

Таблица 2. Биометрические показатели растений лука репчатого, 2019-2020 годы
Table 2. Biometric indicators of onion plants, 2019-2020

Сорт	Листья		Луковица	
	число, шт./раст.	длина наибольшего листа, см	диаметр, мм	масса, г
Однолетний сибирский, st.	3,8	29,5	46,2	46,7
Candy F ₁	3,2	22,2	54,5	51,5
Одинцовец	4,1	33,2	41,2	46,0
Золотничок	3,6	27,0	48,0	45,8

Показано, что в группе изучаемых сортов по числу листьев и длине наибольшего листа при выращивании в однолетней культуре выделился сорт Одинцовец с показателями 4,1 шт./раст. и 33,2 см, соответственно (табл.2). Облиственность у растений по сортам различалась незначительно, зафиксированы колебания от 3,2 шт./раст. у гибрида Candy F₁ до 4,1 шт./раст. у сорта Одинцовец, показатель стандарта сорта Однолетний сибирский – 3,8 шт./раст.

Максимальная длина листа в опыте отмечена у сорта Одинцовец – 33,2 см, что на 12,5 % превышает показатель стандарта – 29,5 см. Полученные данные позволили выявить отрицательную зависимость между количеством и размером листьев на растении и сформированной луковицей на этих растениях. Так, у гибрида Candy F₁ при минимальной листовой поверхности сформирована луковица с максимальными биометрическими показателями. Диаметр луковицы у гибрида – 54,5 мм, на 17,9% превзошёл показатель стандарта – 46,2 мм. Масса луковицы

варьировала от 45,8 г у сорта Золотничок до 51,5 г у гибрида Candy F₁, стандарт – 46,7 г.

Урожайность лука репчатого в однолетней культуре при использовании разных сортов и гибрида за 2019-2020 годы показана в таблице 3. В 2019 году все образцы достоверно превысили по величине общей урожайности сорт-стандарт (32,9 т/га). Максимальное превышение на 8,2 т/га показал гибрид Candy F₁ (41,1 т/га). В 2020 году, для которого в период нарастания ассимиляционного аппарата была характерна жаркая, с недостаточным количеством осадков погода, урожайность сформировалась на 6,1% и 13,7% ниже, чем в 2019 году, у гибрида Candy F₁ – 38,6 т/га и сорта Золотничок – 33,4 т/га. Стандарт – сорт Однолетний сибирский на 10,9% показал урожайность выше в 2020 году (36,5 т/га) относительно 2019 года. В среднем за годы исследования максимальная прибавка общей урожайности по отношению к стандарту (34,7 т/га) составила 5,1 т/га у гибрида Candy F₁ (39,8 т/га).

Величина товарной урожайности лука репчатого, полученная путём посева семян в грунт, в опыте значительно отличалась от общей урожайности. Максимальный показатель товарной урожайности получен у гибрида Candy F₁ (30,5 т/га). Превышение над урожайностью стандарта (28,1 т/га) составило 2,4 т/га или 8,5%. Товарность образцов была на уровне 67-80%. Высокую товарность показали сорт стандарт – 80,9% и гибрид Candy F₁ – 76,6%.



Рис. Производственные посевы лука репчатого сорта Золотничок
Fig. Growing onions of the Zolotnichok variety

Таблица 3. Урожайность лука репчатого в зависимости от генотипа, т/га, 2019-2020 годы
Table 3. Yield of onion depending on genotype, t / ha, 2019-2020

Сорт	Общая урожайность					Товарная урожайность			Товарность, %
	год		средняя	отклонение от контроля		т/га	отклонение от контроля		
	2019	2020		т/га	%		т/га	%	
Однолетний сибирский, st.	32,9	36,5	34,7	-		28,1	-	-	80,9
Candy F ₁	41,1	38,6	39,8	+5,1	14,7	30,5	+2,4	+8,5	76,6
Одинцовец	37,6	39,2	38,4	+3,7	10,7	25,9	-2,2	-7,8	67,4
Золотничок	38,7	33,4	36,1	+1,4	4,0	24,9	-3,2	-11,4	69,0
НСР05, т/га	2,04	1,84	-	-	-	1,23	-	-	-

Заключение

Комплексная оценка сортов и гибрида лука репчатого, выращиваемых в условиях Приобской зоны Алтайского края в однолетней культуре, анализ результатов исследования, дали возможность выделить объекты, наиболее полно реализующие свой биологический потенциал при данной технологии возделывания.

Для успешного выращивания лука репчатого в однолетней культуре производитель должен создать для растений определённые условия. Высейные семена для дальнейшего интенсивного развития растений должны получить: влагу, тепло, питание и т.д. В нашем исследовании все объекты были высейны в равные средовые условия, но различия в развитии сортов и гибрида были отмечены в течение всего вегетационного периода.

Сорт Однолетний сибирский в однолетней культуре показал себя как более скороспелый. В среднем за два года исследования его вегетационный период составил 87-88 суток. У этого сорта отмечена наименьшая продолжительность периода «полегание листа – уборка» (1-2 суток), это говорит об интенсивности метаболических процессов в растениях, что ускоряет отток

питательных веществ из листьев в луковицу, ускоряет усыхание листьев.

Однолетняя культура лука репчатого дает возможность получать раннюю зелёную массу листьев. В нашем исследовании как источник получения ранней зелёной массы был выделен гибрид Candy F₁, отрастание листьев у которого было самым ранним из всех изучаемых образцов лука. Однако наибольший листовой аппарат в условиях Приобской зоны Алтайского края в однолетней культуре формируют сорта Одинцовец (4,1 шт./раст.) и Однолетний Сибирский (3,8 шт./раст.). Максимальную по массе луковицу сформировал гибрид Candy F₁ (51,5 г).

По величине урожайности в группе исследуемых образцов выделился гибрид Candy F₁. Прибавка по общей урожайности составила 5,1 т/га, товарной – 2,4 т/га по отношению к стандарту. Максимальная товарность в опыте у стандарта – 80,9%.

Таким образом, результаты исследования показали, что сорта Однолетний сибирский, Одинцовец, Золотничок и гибрид Candy F₁ при выращивании их в однолетней культуре в условиях Приобья Алтайского края успешно растут, развиваются, формируют луковицу и дают урожайность более 25 т/га.

Об авторах:

Сталина Владимировна Жаркова – доктор с.-х. наук, доцент, stalina_zharkova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8410-6715>
Елена Викторовна Шишкина – старший научный сотрудник, elen4a_70@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3392-1215>

About the authors:

Stalina V. Zharkova – Doc. Sci. (Agriculture), Prof., stalina_zharkova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8410-6715>
Elena V. Shishkina – Senior Researcher, elen4a_70@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3392-1215>

Литература

1. Пивоваров В.Ф., Солдатенко А.В., Пышная О.Н., Надежкин С.М., Гуркина Л.К. Овощеводство – одно из приоритетных направлений сельскохозяйственного производства. *Овощи России*. 2020;(1):3-15. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-1-3-15>
2. Водянова О.С. Луки. Алматы, 2007. 364 p. (in Russ.)
3. Тараканов Г.И., Мухин В.Д. Овощеводство. М.: Колос, 2002. Р.330-333.
4. Середин Т.М., Агафонов А.Ф., Кривенков Л.В. Выделение исходного материала лука многоярусного *Allium proliferum* Schrad. по уровню содержания минеральных веществ в листьях. *Доклады ТСХА*. 2019. 549-551с.
5. 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. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.119.30790>
6. 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>
7. Агафонов А.Ф., Логунова В.В. Гетерозисная селекция лука репчатого. *Овощи России*. 2018;(5):25-28. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-5-25-28>
8. 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
9. Жаркова С.В. Оценка среды как фона для отбора образцов лука репчатого в условиях лесостепи Алтайского Приобья. *Вестник Курганской ГСХА*. 2015;3(15):17-19.
10. Логунова В.В., Кривенков Л.В., Гуркина Л.К., Гращенкова Н.Н. Селекция лука репчатого на гетерозис. *Известия ФНЦО*. 2019;(2):45-49. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2019-2-45-49>
11. Fritsch R.M., Blattner F.R., Gurushidze M. New classification of *Allium* L. subg. *Melanocrommyum* (Webb & Berthel.) Rouy (*Alliaceae*) based on molecular and morphological characters. *Phyton*. 2010;(49):145-320.
12. Moyers S. *Garlic in health, history, and world cuisine*. St Petersburg: Suncoast Press. 1996. pp. 1-36.
13. Green O.C., Polydoridis N.G. *Garlic, cancer and heart diseases: Review and recommendations*. Chicago: GN Communications, 1993. pp. 21-41.
14. Середин Т.М., Шумилина В.В., Агафонов А.Ф. и др. Выращивание лука шалота в условиях Нечерноземья и на юге Западной Сибири. Омск. 2019. 44 с.
15. 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.
16. Woodward P.W. *Garlic and friends: The history, growth and use of edible Alliums*. Melbourne: Hyland House Publishe. 1996.
17. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 416 с.
18. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: ВНИИО; 2011. 648 с.
19. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск четвертый. М.: Колос, 1975. 42 p.

References

1. Pivovarov V.F., Soldatenko A.V., Pyshnaya O.N., Nadezhkin S.M., Gurkina L.K. Vegetable growing is one of the priority directions of agricultural production. *Vegetable crops of Russia*. 2020;(1):3-15. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-1-3-15>
2. Vodianova O.S. Onions. Almaty, 2007. 364p. (in Russ.)
3. Tarakanov G.I., Mukhin V.D. Vegetable growing. M.: Kolos, 2002. 330-333 p. (in Russ.)
4. Seredin T.M., Agafonov A.F., Krivenkov L.V. Isolation of the starting material of the onion *Allium proliferum* Schrad. by the level of mineral content in the leaves. *MTAA reports*. 2019.549-551 p.(in Russ.)
5. 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. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.119.30790>
6. Soldatenko A.V., Ivanova M.I., Bukharov A.F., Kashleva A.I., Baleev 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/10.18619/2072-9146-2018-3-22-26>
7. Agafonov A.F., Logunova V.V. Heterosis breeding of onion. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(5):25-28. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-5-25-28>
8. 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
9. Zharkova S.V. Assessment of the environment as a background for the selection of onion samples in the conditions of the forest-steppe of the Altai Ob region. *Bulletin of the Kurgan State Agricultural Academy*. 2015;3(15):17-19. (in Russ.)
10. Logunova V.V., Krivenkov L.V., Gurkina L.K., Grashchenkova N.N. Selection of onions for heterosis. *News of FSVS*. 2019;(2):45-49. (in Russ.) <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2019-2-45-49>
11. Fritsch R.M., Blattner F.R., Gurushidze M. New classification of *Allium* L. subg. *Melanocrommyum* (Webb & Berthel.) Rouy (*Alliaceae*) based on molecular and morphological characters. *Phyton*. 2010;(49):145-320.
12. Moyers S. *Garlic in health, history, and world cuisine*. St Petersburg: Suncoast Press. 1996. pp. 1-36.
13. Green O.C., Polydoridis N.G. *Garlic, cancer and heart diseases: Review and recommendations*. Chicago: GN Communications, 1993. pp. 21-41.
14. Seredin T.M., Shumilina V.V., Agafonov A.F. and other Cultivation of shallots in the Non-Black Earth Region and in the south of Western Siberia. Omsk. 2019.44 p.(in Russ.)
15. 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.
16. Woodward P.W. *Garlic and friends: The history, growth and use of edible Alliums*. Melbourne: Hyland House Publishe. 1996.
17. Dospekhov B.A. *Methodology of field experience*. M.: Kolos 1979.416 p. (in Russ.)
18. Litvinov S.S. *Methodology of field experience in vegetable growing*. Moscow, 2011. 648 p. (in Russ.)
19. *Methods of state variety testing of agricultural crops*. Issue four. Moscow: Kolos, 1975. 42 p. (in Russ.)