

## Краткое сообщение / Short communication

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-3-89-93>  
УДК 635.261:631.5(470.31)

**В.И. Терехова,  
А.В. Константинович,  
М.Е. Дыйканова,  
М.В. Воробьев,  
В.Д. Богданова**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)  
127550, Россия, г. Москва,  
Тимирязевская ул., 49

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

**Для цитирования:** Терехова В.И., Константинович А.В., Дыйканова М.Е., Воробьев М.В., Богданова В.Д. Разработка элементов технологии выращивания рассады лука порея для открытого грунта Нечерноземной зоны. *Овощи России*. 021;(3):89-93. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-3-89-93>

**Поступила в редакцию:** 14.05.2021

**Принята к печати:** 10.06.2021

**Опубликована:** 25.06.2021

**Vera I. Terekhova,  
Anastasia V. Konstantinovich,  
Marina E. Dyikanova,  
Mikhail V. Vorobiev,  
Varvara D. Bogdanova**

Russian State Agrarian University - Moscow  
Timiryazev Agricultural Academy

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

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

**For citations:** Terekhova V.I., Konstantinovich A.V., Dyikanova M.E., Vorobiev M.V., Bogdanova V.D. Development of technology elements for growing leek seedlings for open ground in the Non-Chernozem zone. *Vegetable crops of Russia*. 2021;(3):89-93. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-3-89-93>

**Received:** 14.05.2021

**Accepted for publication:** 10.06.2021

**Accepted:** 25.06.2021

# Разработка элементов технологии выращивания рассады лука порея для открытого грунта Нечерноземной зоны



## Резюме

**Актуальность.** Лук порей – одна из наиболее перспективных луковых культур для промышленного выращивания в условиях Нечерноземной зоны, обладающая лечебными свойствами и высокой питательной ценностью.

**Материал и методы.** Представлены результаты изучения технологических особенностей культивирования лука порея в условиях открытого грунта Московской области. Исследования проводили в 2019-2020 годах на территории УНПЦ «Овощная опытная станция имени В.И. Эдельштейна». Изучали влияние площади питания рассады лука порея на биометрические показатели растений и качество продукции. Объект исследования – сорт Карantanский, варианты опыта: 1) площадь питания рассады – 6 см<sup>2</sup> (контроль), 2) площадь питания рассады – 8 см<sup>2</sup>, 3) площадь питания рассады – 10 см<sup>2</sup>. Объектами исследований по изучению содержания аскорбиновой кислоты являлись сорта лука порея: позднеспелые – Карantanский (стандарт), Бандит, Добрый молодец, среднеспелые – Коламбус, Хобот слона.

**Результаты.** Отмечено, что площадь питания в рассадный период не оказывает существенного влияния на биометрические показатели растений лука порея: площадь листьев, масса растения, диаметр ложного стебля. Поэтому в период выращивания рассады, с точки зрения рационального использования площади в рассадном отделении, рекомендуется использовать минимальную площадь питания – 6 см<sup>2</sup>. Также установлено, что изучаемые сорта по-разному накапливают аскорбиновую кислоту в различных органах растения. Максимальное содержание отмечено в ложном стебле растений контрольного позднеспелого сорта Карantanский – 23,6 мг%. Минимальными значениями у сортов Добрый молодец (11,8 мг%) и Хобот слона (11,9 мг%).

**Ключевые слова:** лук порей, рассада, диаметр ложного стебля, площадь питания рассады, аскорбиновая кислота

# Development of technology elements for growing leek seedlings for open ground in the Non-Chernozem zone

## Abstract

**Relevance and methods.** Leek is one of the most promising onion crops for industrial cultivation in the Non-Chernozem zone, which has medicinal properties and high nutritional value. The results of studying the technological features of leek cultivation in the open ground of the Moscow region are presented. The studies were carried out in 2019-2020 on the territory of the "Vegetable Experimental Station named after V.I. Edelstein". We studied the influence of the feeding area of leek seedlings on the biometric parameters of plants and the quality of products. The object of the study is the variety Karantanский, experimental options: 1) seedling feeding area – 6 cm<sup>2</sup> (control), 2) seedling feeding area – 8 cm<sup>2</sup>, 3) seedling feeding area – 10 cm<sup>2</sup>. The objects of research to study the content of ascorbic acid were leek varieties: late-ripening – Karantanский (standard), Bandit, Dobry Molodets, mid-ripening – Columbus, Hobot slona.

**Results.** It is noted that the feeding area during the seedling period does not significantly affect the biometric parameters of leek plants: leaf area, plant weight, leek pseudostems diameter. Therefore, during the period of growing seedlings, from the point of view of rational use of the area in the seedling department, it is recommended to use the minimum feeding area – 6 cm<sup>2</sup>. It was also found that the studied varieties accumulate ascorbic acid in different ways in various plant organs. The maximum content of ascorbic acid was noted in the leek pseudostems of the control late-ripening variety Karantanский – 23.6 mg%. The minimum values are for Dobry Molodets (11.8 mg%) and Hobot Slona (11.9 mg%).

**Keywords:** leeks, seedlings, leek pseudostems, seedling feeding area, ascorbic acid

**Введение**

**Л**ук порей – ценная овощная культура семейства Alliaceae. Первые упоминания о целебных свойствах были описаны 5000 лет назад древними греками и египтянами, а родиной принято считать страны Ближнего Востока [1].

Лук порей богат органическими кислотами, минеральными элементами, особенно калием, кальцием, фосфором, магнием, марганцем, цинком, селеном. По содержанию белка превосходит лук репчатый, широко применяется в диетическом питании. Отличается слабоострым вкусом, в пищу используют молодые листья и отбеленную часть ложного стебля в качестве самостоятельного блюда или в виде добавок к салатам и супам. Данный вид лука способствует нормальной работе органов пищеварения, улучшает работу желчного пузыря, возбуждает аппетит, нормализует обмен веществ, а также снижает уровень холестерина в крови [2,3,4,5]. По содержанию аскорбиновой кислоты, одного из важнейших антиоксидантов в организме человека, лук порей не является лидирующей овощной культурой. Однако имеющееся содержание аскорбиновой кислоты в продуктивном органе позволяет поддерживать необходимое суточное количество при правильном питании современного человека [6]. Не менее важным фактом является то, что после хранения в холодильнике лука порея в течение 10-14 суток не происходит снижения аскорбиновой кислоты [7].

В странах ЕС лук порей возделывают на площади около 30 тыс.га [8], в России под культурой заняты незначительные площади в Южном, Центральном, Северном и Дальневосточном федеральных округах, в связи с чем лук порей является малораспространенной культурой.

Лук порей, как и большинство представителей семейства Alliaceae, относится к группе холодостойких растений по классификации В.И. Эдельштейна [9], предъявляет высокие требования к плодородию почвы, хорошо растёт на чернозёмных почвах и почвах с высоким содержанием торфа. Для выращивания не подходят почвы бурозёмные, лёгкие супесчаные, тяжелосуглинистые, а также кислые и слабокислые (оптимальное значение pH находится в диапазоне 6,2-7,5). Лук порей относится к группе влаголюбивых растений, продолжительный недостаток влаги приводит к огрубению листа и истончению ложного стебля, а также снижению вкусовых качеств товарной продукции. Однако чрезмерная влажность почвы негативно влияет на рост и развитие растений.

Торговые сети и потребители предъявляют высокие требования к продукции лука порея, по ГОСТ 31854 – 2012 поперечный диаметр ложного стебля должен быть не менее 8 мм, цвет – зелёный, свойственный данному ботаническому сорту с белой или белой с зеленоватым оттенком частью, составляющей не менее одной трети длины растения или половины общей длины ложного стебля и луковицы [10]. В нашей стране в открытом грунте такое качество продукции можно

получить, возделывая лук порей через рассаду, так как применение прямого посева семян в почву способствует образованию короткого стебля у растений.

В настоящее время производители выращивают лук порей с закрытой корневой системой. Более 20 лет назад технологические нововведения способствовали пересмотру технологии выращивания рассады для открытого грунта, главным образом, перешли от выращивания безгоршечной рассады к рассаде с закрытой корневой системой, которая имеет много достоинств, таких как: 1) высокая приживаемость в открытом грунте [11], выравненность, пригодность для механизированной посадки, возможность более ранней высадки в поле. Например, в природно-климатических условиях юга при выращивании через рассаду забег в развитии растений овощных культур составляет 15-20 суток, что позволяет получать два урожая овощных культур в год на одной и той же площади [12].

Рассаду лука порея из-за продолжительного возраста (50-55 суток) выращивают в теплицах [8, 13]. В этой связи актуален вопрос определения оптимальной площади питания рассады, т.к. от него зависит выход с 1 м<sup>2</sup>, т.е. рациональное использование площади рассадного отделения и вместе с этим изучение влияния площади питания на урожайность и качество продукции.

Целью наших исследований являлось изучение биологических и хозяйственных признаков лука порея в условиях Московской области.

**Задачи:**

- изучить влияние площади питания рассады лука порея на площадь листьев, массу растения и диаметр ложного стебля;

- определить содержание аскорбиновой кислоты в продукции лука порея.

Исследования проводили в 2019-2020 годах на опытном участке кафедры овощеводства, расположенном на территории УНПЦ «Овощная опытная станция имени В.И. Эдельштейна».

Опыт по изучению влияния площади питания рассады лука порея на площадь листьев, массу растения и диаметр ложного стебля был заложен в 4-х кратной повторности, площадь учетной делянки – 18 м<sup>2</sup>.

Варианты опыта 1) площадь питания рассады – 6 см<sup>2</sup> (контроль), 2) площадь питания рассады – 8 см<sup>2</sup>, 3) площадь питания рассады – 10 см<sup>2</sup>.

Объект исследований сорт – Карantanский. Сорт позднеспелый, включен в Госреестр по РФ в 1961 году. Растение средней высоты. Листья тёмно-зелёные, широкие, раскидистые, среднеплотного расположения, с сильным восковым налётом. Форма ложного стебля цилиндрическая, высота 10-25 см, диаметр 4 см, средняя масса растения – 204-325 г. Вкус полуострый.

Опыт заложен в соответствии с общепринятыми методиками.

Содержание аскорбиновой кислоты в листьях определяли по методике Сапожниковой,

Дорофеевой (1966), по И.К. Мурри. Объектами исследования являлись сорта: позднеспелые – Карantanский (стандарт), Бандит, Добрый молодец, среднеспелые – Коламбус, Хобот слона.

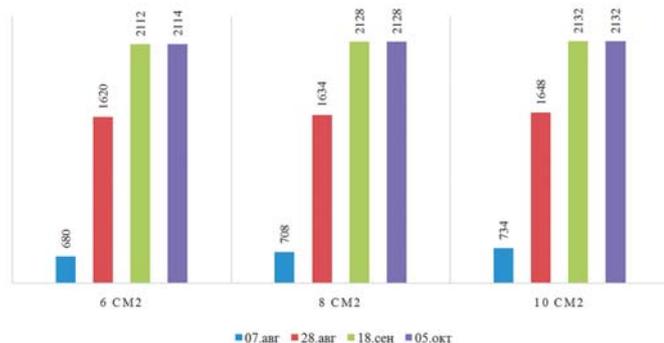
Статистическую обработку данных проводили в программе Microsoft Excel 7,0 и STATISTICA 6.0.

### Агротехника в опыте

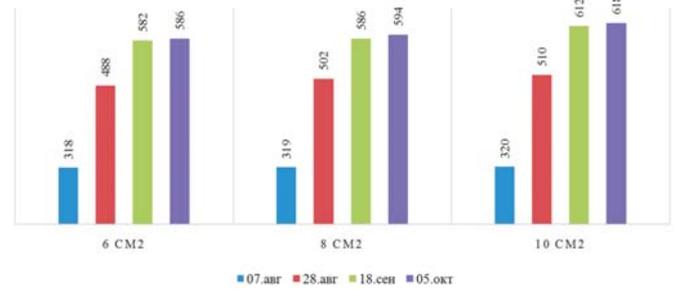
Рассаду выращивали в рассадном отделении многорядной теплицы серии Ришель 9,6 SR. на УГС-4. Рассадное отделение оборудовано автоматическим регулированием параметров микроклимата. Семена высевали в лотки с верховым торфом, через 7-10 суток появились первые всходы. С появлением первого настоящего листа провели пикировку в кассеты. Посадку рассады в открытый грунт проводили 11-12 мая, при прогревании почвы до 6...8°C по схеме 70x30 см, густота стояния – 47,6 тыс.га. Технология выращивания стандартная, рекомендуемая для лука порея с двукратным окучиванием.

### Результаты и обсуждение

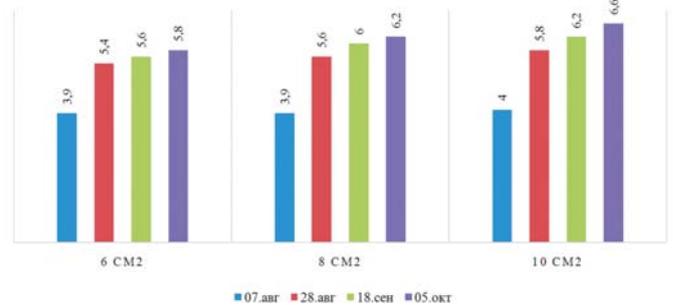
Для лука порея характерна прямая зависимость величины урожая от площади ассимиляционной поверхности листьев (Ничипорович А.Л., 1964). Анализируя влияние площади питания рассады на площадь листьев (см<sup>2</sup>) растений лука порея необходимо отметить, что нарастание биомассы лука порея в первые 3 недели после посадки в открытый грунт было медленным. Это связано с погодными условиями и периодом укоренения растений. В среднем погодные условия за два года имели незначительные отклонения по температурным показателям и количеству осадков, они соответствовали биологическим особенностям культуры, однако вносили коррективы в его развитие. 2019 год отличался недостатком влаги и высокой температурой в первой половине вегетации, что сказалось на медленном развитии растений лука порея. В 2020 году наблюдалась противоположная ситуация: с мая по июль сумма осадков превышала средние многолетние показатели и способствовало уплотнению почвы. Интенсивный прирост биомассы и рост ассимиля-



**Рис. 1. Зависимость площади листьев (см<sup>2</sup>) растения от площади питания рассады (см<sup>2</sup>), среднее за 2019-2020 годы**  
**Fig. 1. Dependence of leaf area (cm<sup>2</sup>) of a plant on the feeding area of seedlings (cm<sup>2</sup>), 2019-2020**



**Рис. 2. Зависимость массы растения (г) от площади питания рассады (см<sup>2</sup>), среднее за 2019-2020 годы**  
**Fig. 2. Dependence of plant weight (g) on the feeding area of seedlings (cm<sup>2</sup>), 2019-2020**



**Рис.3. Зависимость диаметра ложного стебля (см) лука порея от площади питания рассады (см<sup>2</sup>), среднее за 2019-2020 годы**  
**Fig.3. Dependence of the diameter of the false stem of leeks on the feeding area of seedlings (cm<sup>2</sup>), 2019-2020**

ционной поверхности отмечали во всех вариантах опыта, начиная с июля. Учет площади листьев позволил проследить за особенностями развития ассимиляционной поверхности.

За период проведения наблюдений диаметр ложного стебля в наших исследованиях при схеме выращивания 70x30 см на дату уборки продукции (5 октября) составлял от 5,8 до 6,6 см. По данным Н.Ф. Михайловой, Г.С. Осиповой, в условиях Ленинградской области длина ложного стебля и диаметр у сорта Карantanский при схеме посадки 70x15 см в зависимости от условий года может колебаться от 16 до 18 см, диаметр – 1,9-4,5 см [14], в условиях южной лесостепной зоны Омской области длина ложного стебля составляла 15-24 см, диаметр ложного стебля варьировал от 2,2 до 4,3 см [15].

В результате исследований достоверного влияния площади питания растения на изменение биометрических показателей растений лука порея (площадь листьев, масса растения, диаметр ложного стебля) выявлено не было (рис.1,2,3). Также не было выявлено и достоверных различий по массе растений ( $HCP_{05}=26$ ). Поэтому, с точки зрения рационального использования площади в рассадном отделении, в период выращивания

Таблица. Содержание аскорбиновой кислоты в луке порее (мг%), среднее за 2019-2020 годы  
Table. Content of ascorbic acid in leeks (mg %), 2019-2020

Вариант	Содержание аскорбиновой кислоты, мг%		
	в ложном стебле	в листьях	среднее по растению
Карantanский (st)	23,6	14,8	19,0
Бандит	15,5	13,6	14,5
Добрый молодец	12,7	10,9	11,8
Колабус	14,2	13,7	13,9
Хобот слона	12,2	11,6	11,9

рассады оптимальной является минимальная площадь питания – 6 см<sup>2</sup>.

В результате определения содержания аскорбиновой кислоты в ложном стебле и листьях было установлено достоверное влияние генотипа, вида органа растения и их взаимодействия на содержание аскорбиновой кислоты в растениях. Наиболее сильное влияние на содержание аскорбиновой кислоты оказывает генотип (доля влияния 47%). Это означает, что сорта по-разному накапливают аскорбиновую кислоту в органах растения. Вторым фактором по силе влияния является фактор взаимодействия «сорт-вид органа» (доля влияния составляет 30%). Наименьшее влияние оказывает фактор вид органа (доля влияния составляет 19%). Доля случайной вариации – 5% (рис. 4).

Оценку биохимического состава лука порея проводили в период уборки продукции (I декада октября), что соответствует наступлению технической спелости продукции. В этот период в растениях лука порея накапливается максимальное количество сухого вещества, сахаров, аскорбиновой кислоты и других биохимических элементов. Во второй половине вегетации погодные условия характеризуются умеренными температурными значениями, что способствует накоплению аскорбиновой кислоты в растениях. В период наступления технической спелости происходит отток пластических веществ из верхней части листа в основание. Результаты биохимического анализа разных частей растения лука порея поз-

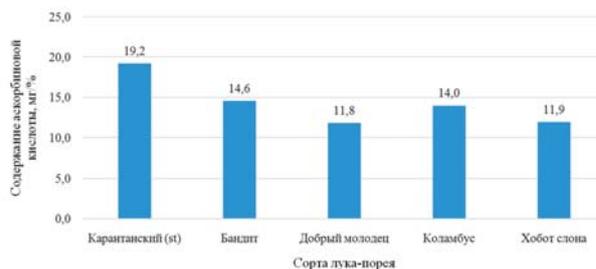


Рис.5. Групповые средние по градациям фактора А (генотип), НСР<sub>05</sub> (А)=1,64  
Fig. 5. Group averages for factor A gradations (genotype), НСР<sub>05</sub> (А)=1.64

волили установить достоверные различия в содержании аскорбиновой кислоты. Максимальное содержание отмечено в ложном стебле растений контрольного позднеспелого сорта Карantanский – 23,6 мг% (табл., рис.5). Минимальными значениями данного показателя характеризуются растения сорта Добрый молодец и Хобот слона, разница по отношению к контролю составляет 10,9-11,4 мг%. В листьях растений лука порея отмечено меньшее количество аскорбиновой кислоты по отношению к ложному стеблю, разница составляет 2,72 мг%, при значении НСР<sub>05</sub>=0,74. Наибольшее содержание аскорбиновой кислоты для всех сортов отмечено в ложном стебле (15,5 мг%) (рис. 6).

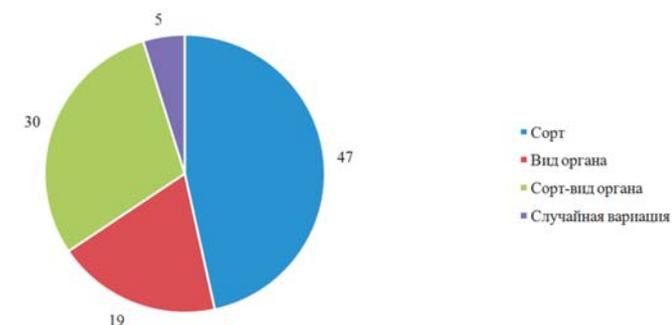


Рис.4. Доли влияния факторов, %  
Fig.4. Shares of the influence of factors факторов, %

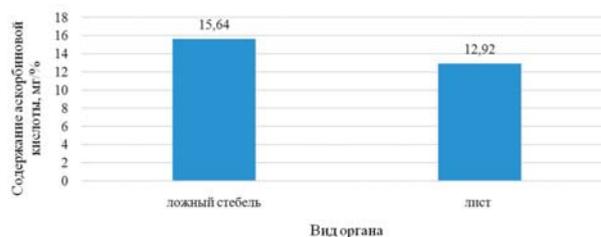
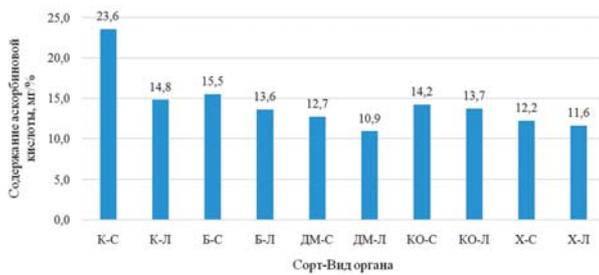


Рис. 6. Групповые средние по градациям фактора В (вид органа растения), НСР<sub>05</sub> (В)=0,74  
Fig. 6. Group averages for the gradations of factor B (type of plant organ), НСР<sub>05</sub> (В)=0.74



**Рис. 7. Групповые средние по градациям фактора АВ (Сорт – орган растения),  $HCP_{05}(AB)=2,8$**   
**Fig. 7. Group averages for the gradations of factor AB (Variety-Type of plant organ),  $HCP_{05}(AB)=2.8$**

Среди комбинаций сорт – вид органа следует отметить сочетание Карantanский – ложный стебель (23,6 мг%). Минимальное содержание у комбинации Добрый молодец – листья (10,9 мг%) (рис. 7).

#### Об авторах:

**Вера Ивановна Терехова** – доцент, канд. с.-х. наук, доцент кафедры овощеводства, v\_terekhova@rgau-msha.ru  
**Анастасия Владимировна Константинович** – доцент, канд. с.-х. наук, доцент кафедры овощеводства, konstantinovich@rgau-msha.ru  
**Марина Евгеньевна Дыйканова** – канд. с.-х. наук, доцент кафедры овощеводства, dyikanova@rgau-msha.ru  
**Михаил Владимирович Воробьев** – канд. с.-х. наук, старший преподаватель кафедры овощеводства, voro1011@bk.ru  
**Варвара Дмитриевна Богданова** – канд. с.-х. наук, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения, meecado@gmail.com

#### Заключение

С точки зрения рационального использования площади в рассадном отделении, для выращивания рассады лука порея рекомендуется использовать минимальную площадь питания – 6 см<sup>2</sup>.

Изучаемые сорта по-разному накапливали аскорбиновую кислоту в различных органах растения. Максимальное содержание отмечено в ложном стебле растений контрольного позднего сорта Карantanский – 23,6 мг%. Минимальными значениями у сортов Добрый Молодец (11,8 мг%) и Хобот слона (11,9 мг%).

#### About the authors:

**Vera I. Terekhova** – Cand. Sci. (Agriculture), associate professor vegetable growing chair, v\_terekhova@rgau-msha.ru  
**Anastasia V. Konstantinovich** – Cand. Sci. (Agriculture), associate professor, head of vegetable growing chair, konstantinovich@rgau-msha.ru  
**Marina E. Dyikanova** – Cand. Sci. (Agriculture), associate professor, head of vegetable growing chair, dyikanova@rgau-msha.ru  
**Mikhail V. Vorobiev** – Cand. Sci. (Agriculture), associate professor, head of vegetable growing chair, voro1011@bk.ru  
**Varvara D. Bogdanova** – Cand. Sci. (Agriculture), associate professor, ornamental horticulture and lawn science of the, meecado@gmail.com

#### • Литература

1. Казакова А.А., Жуковский П.М., Коровина О.Н. Культурная флора. М.: Колос, 1978. Т. X. Лук. 20-21 с.
2. Мешков А.В., Терехова В.И., Константинович А.В. Практикум по овощеводству: учебное пособие. С-Пб.: Издательство «Лань», 2017. 292 с.
3. Дыйканова М.Е., Константинович А.В., Терехова В.И., Борашвили А.Э. Влияние гнездового способа размещения лука-порея на урожайность. *Картофель и овощи*. 2020;(12):15-17. <https://doi.org/10.17660/PAV.2020.77.64.003>
4. Koca I., Tasci B. Mineral composition of leek. *In VII International Symposium on Edible Alliaceae*. 2015;(1143):147-152. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2016.1143.21>
5. Mnayer D., Fabiano-Tixier A.-S., Petitcolas E., Hamieh T., Nehme N., Ferrant C., Fernandez X., Chemat F. Chemical composition, antibacterial and antioxidant activities of six essential oils from the *Alliaceae* family. *Molecules*. 2014;(19):20034–20053.
6. Голубкина Н.А., Сирота С.М., Пивоваров В.Ф., Яшин А.Я., Яшин Я.И. Биологические активные соединения овощей. М.: Изд-во ВНИИССОК, 2010. 200 с.
7. Bernaret N., De Clercq H., Van Bockstaele E., De Loose M., Van Droogenbroeck B. Antioxidant changes during postharvest processing and storage of leek (*Allium ampeloprasum* var. *porrum*). *Postharvest biology and technology*. 2013;(86):8-16. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2013.06.010>
8. Круг Г. Овощеводство. М.: Колос, 2000. 576 с.
9. Тараканов Г.И., Мухин В.Д., Шуин К.А. и др. Овощеводство. М.: Колос, 2003. 472 с.
10. ГОСТ 31854-2012 Лук порей свежий, реализуемый в розничной торговле. Технические условия (издание официальное). М.: Стандартинформ. 2019.
11. Гиш Р.А. Рассада — важнейший элемент интенсивного овощеводства. *Вестник овощевода*. 2010;(1):12-14.
12. Гиш Р.А. Инновационные способы выращивания рассады овощных культур для открытого грунта. *Гавриш*. 2011;(6):10-14.
13. Клинг А.П., Кумпан В.Н., Келлер Т.И. Биологическая оценка сортов лука-порея в условиях Южной лесостепи Омской области. *Вестник Омского государственного аграрного университета*. 2019;1(33):5-11.
14. Михайлова Н.Ф., Осипова Г.С. Адаптационная оценка сортов лука-порея в условиях Ленинградской области. *Журнал Санкт-Петербург. аграр. ун-та*. 2018. С.48–53.
15. Келлер Т.И. Оценка продуктивности сортов лука-порея в условиях южной лесостепи Омской области. *Вестник Алтайского гос. аграр. ун-та*. 2015;5(127):26–30.

#### • References

1. Kazakova A.A. Cultural flora. M.: Kolos, 1978. 20-21 p. (In Russ.)
2. Meshkov A.V., Terekhova V.I., Konstantinovich A.V. Workshop on vegetable growing: a tutorial. SPb.: Publishing house "Lan", 2017. 292 p. (In Russ.)
3. Dyikanova M.E., Konstantinovich A.V., Terekhova V.I., Borashvili A.E. Influence of the nesting method of placing leeks on the yield. *Potatoes and vegetables*. 2020;(12):15-17. (In Russ.) <https://doi.org/10.25630/PAV.2020.77.64>
4. Koca I., Tasci B. Mineral composition of leek. *In VII International Symposium on Edible Alliaceae*. 2015;(1143):147-152. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2016.1143.21>
5. Mnayer D., Fabiano-Tixier A.-S., Petitcolas E., Hamieh T., Nehme N., Ferrant C., Fernandez X., Chemat F. Chemical composition, antibacterial and antioxidant activities
6. Golubkina N.A., Sirota S.M., Pivovarov V.F., Yashin A.Ya., Yashin Ya.I. Biological active compounds of vegetables. M.: VNIISOK Publishing House, 2010. 200 p. (In Russ.)
7. Bernaret N., De Clercq H., Van Bockstaele E., De Loose M., Van Droogenbroeck B. Antioxidant changes during postharvest processing and storage of leek (*Allium ampeloprasum* var. *porrum*). *Postharvest biology and technology*. 2013;(86):8-16. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2013.06.010>
8. Krug G. Vegetable. M.: Kolos, 2000. 576 p. (In Russ.)
9. Tarakanov G.I., Mukhin V.D., Shuin K.A. Vegetable growing. M.: Kolos, 2003. 472 p. (In Russ.)
10. GOST 31854-2012 Fresh leeks sold in retail trade. Specifications (official edition). M.: Standartinform. 2019. (In Russ.)
11. Gish R.A. Seedlings – the most important element of intensive vegetable growing. *Bulletin of the vegetable grower*. 2010;(1):12-14. (In Russ.)
12. Gish R.A. Innovative methods of growing seedlings of vegetable crops for open ground. *Gavrish*. 2011;(6):10-14. (In Russ.)
13. Kling A.P., Kumpan V.N., Keller T.I. Biological assessment of leek varieties in the conditions of the Southern forest-steppe of the Omsk region. *Bulletin of the Omsk State Agrarian University*. 2019;1(33):5-11. (In Russ.)
14. Mikhailova N.F., Osipova G.S. Adaptation assessment of leek varieties in the conditions of the Leningrad region. *J. St. Petersburg agrarian university*. SPbGAU, 2018. P.48–53. (In Russ.)
15. Keller T.I. Evaluation of the productivity of leek varieties in the conditions of the southern forest-steppe of the Omsk region. *Vestnik Altai state agrarian university*. Barnaul, 2015;5(127):26–30. (In Russ.)