

УДК 635.262:631.531

АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОБРАЗЦОВ ЧЕСНОКА ОЗИМОГО ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.А. Адрицкая¹ 

¹ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», Петербургское шоссе, д.2, Пушкин, Санкт-Петербург, 196601, Россия, agro@spbgau.ru

Аннотация

Чеснок – древнейшее овощное растение, которое возделывают около 5 тысяч лет. Первое место в мире по валовому производству чеснока занимает Китай, затем Индия и Южная Корея. Россия по производству чеснока занимает четвертое место в мире после Китая, Индии и Южной Кореи. Ценится культура за скороспелость, зимостойкость, урожайность, высокие пищевые и целебные свойства, уникальный биохимический и минеральный состав. В последнее время интерес к возделыванию чеснока значительно возрастает и актуальными остаются вопросы, связанные с выбором наиболее адаптивных к условиям зоны высокоурожайных сортов, обладающих высоким качеством продукции. В 2021, 2022 и 2024 годах на опытном поле Пушкинских лабораторий отдела генетических ресурсов овощных культур ВИР были проведены исследования по изучению и оценке девяти образцов чеснока озимого из различных областей РФ по основным хозяйственно ценным признакам с целью выделения перспективных образцов для выращивания и селекционной работы в условиях Северо-Запада России. Выявлены образцы чеснока озимого, обладающие способностью сохранять свои признаки при выращивании в других почвенно-климатических условиях и характеризующиеся высокими показателями зимостойкости, содержания сахаров и сухого вещества. Образцы Краснодарский, Чемальский и Зимостойкий формируют крупные луковицы со средней массой 44,5...47,8 г и зубки 6,7...8,1 г, отличаются наибольшей урожайностью (12,28...13,04 т/га), высоким содержанием сухого вещества (41,2...43,3%) и сахаров (21,4...23,0%), являются перспективными для выращивания и использования в селекционной работе. Полученные результаты позволили выделить данные образцы, как адаптированные к условиям выращивания и с высоким потенциалом продуктивности и качества луковиц. Для размножения воздушными луковичками лучшими оказались образцы Чемальский, Краснодарский и Карельский.

Ключевые слова: чеснок озимый, образец, зимостойкость, урожайность, зубки, бульбочки, биохимические показатели

AGROBIOLOGICAL ASSESSMENT OF WINTER GARLIC SAMPLES BASED ON ECONOMICALLY VALUABLE CHARACTERISTICS IN THE LENINGRAD REGION

N.A. Adritskaya¹ 

¹Saint-Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoyeshosse, 2, Pushkin, Saint-Petersburg, 196601, Russia, agro@spbgau.ru

Abstract

Garlic is the oldest vegetable plant, which has been cultivated for about 5 thousand years. China ranks first in the world in terms of gross garlic production, followed by India and South Korea. Russia ranks fourth in garlic production. This crop is appreciated for its precocity, winter hardiness, yield, high nutritional and medicinal properties, unique biochemical and mineral composition.

Recently, interest in the cultivation of garlic has been increasing significantly and issues related to the selection of the most adaptable and high-yielding varieties with high product quality remain relevant. In 2021–2022 and 2024, at the experimental field of the Pushkin laboratories of the Department of Genetic Resources of Vegetable Crops of VIR, studies were conducted to study and evaluate 9 samples of winter garlic from various regions of the Russian Federation according to the main economically valuable characteristics of plants in order to identify the most promising for cultivation and breeding in the North-West. It was revealed that garlic samples were able to preserve their characteristics when grown in other soil and climatic conditions and were characterized by high indicators of economically valuable characteristics and biochemical composition. All the studied samples had high winter hardiness. The samples of 'Krasnodarsky', 'Chemalsky' and 'Zimostoykiy' formed large bulbs with an average weight of 44.5–47.8g and large cloves of 6.7–8.1 g, had the highest yield (12.28–13.04 t/ha), high soluble solids content (41.2–43.3%) and sugars (21.4–23.0%); they are promising for cultivation and use in breeding work. The results made it possible to identify these samples as adapted to growing conditions with high potential for productivity and quality of bulbs. The 'Chemalsky', 'Krasnodarsky' and 'Karelskiy' samples were selected for reproduction by aerial bulbs.

Key words: winter garlic, sample, winter hardiness, yield, cloves, bulbules, biochemical parameters

Введение

Семейство Луковые (*Alliaceae*) включает в себя около 30 родов, самый крупный из которых *Allium* L. Именно чесноку род обязан своим названием.

Чеснок (*Allium sativum* L.) – представитель типичного лукового растения. Родина – горные районы Средней Азии, где он произрастает в составе естественного фитоценоза.

Чеснок является одним из самых ценных продуктов питания среди овощных культур, поэтому увеличение его производства связано с возрастающими потребностями населения, перерабатывающей промышленности и медицины.

По своему биохимическому составу он богаче репчатого лука, а по содержанию питательных веществ, как и лук, превосходит все овощные культуры. В луковичах содержится 35...42% сухих веществ, они богаты витаминами С, В1, В2, РР, солями кальция, фосфора, серы, меди, железа и йода. В состав чеснока входит более 17 макро и микроэлементов, он является одним из основных источников селена и германия для организма человека. В чесноке присутствуют особо ценные аминокислоты, в нем много лизина. В луковиче чеснока содержатся природные антибиотики и антиоксиданты, которые нейтрализуют свободные радикалы, обладают фитонцидными и бактерицидными свойствами и повышают сопротивляемость организма человека к простудным и инфекционным заболеваниям. Кроме того, в чесноке содержатся гликозиды, пектиновые вещества, органические кислоты. Специфический вкус и запах, а также бактерицидное действие чесноку придает эфирное масло, количество которого зависит от степени зрелости лукович, сорта и условий выращивания (Котов и др., 2022).

В Российской Федерации выращивают местные и селекционные сорта. В Государственном реестре селекционных достижений РФ, допущенных к использованию в 2024 году, значится 101 сорт чеснока озимого (Государственный реестр селекционных достижений, 2024). Основные товарные площади культуры сосредоточены в Воронежской, Тамбовской, Ростовской областях, Краснодарском и Ставропольском крае. В Северо-Западном регионе производственные посадки занимают незначительные площади, а выращивание чеснока сосредоточено в личных подсобных хозяйствах. Объясняется это недостаточным количеством посадочного материала, адаптированного к зонам

выращивания. Успех возделывания чеснока в условиях региона во многом зависит от правильного выбора сорта (Улимбашев, 2021). Селекция чеснока включает отбор, изучение и улучшение местных сортов, что позволяет создать новые высокопродуктивные и устойчивые к болезням и вредителям сорта с повышенным содержанием сахаров, эфирных масел и биологически активных веществ. Для селекционной работы необходим хорошо изученный исходный материал, обладающий комплексом хозяйственных ценных признаков, который может быть использован в качестве источника высокой продуктивности и экологической стабильности (экологическая устойчивость). Важную роль для селекции чеснока представляют местные сорта (клоны), отобранные из различных по почвенно-климатическим условиям регионов. По мнению С.В. Жарковой (2019) оценка реакции сорта на воздействие факторов среды, его возможности к приспособляемости, способствует правильному выбору направления ведения селекционного процесса, что является важным условием сортообновления. Изучение генофонда луковых культур с целью подбора исходных форм для селекции на зимостойкость, продуктивность, устойчивость к биотическим и абиотическим факторам среды, качество продукции имеет большую практическую ценность, так как позволяет создать новые перспективные сорта для Северо-Западного региона РФ (Адрицкая, 2021).

Поэтому актуальными остаются вопросы, связанные с выбором адаптированных к условиям зоны выращивания высокоурожайных сортов, обладающих высоким качеством продукции.

Цель исследования – сравнительная оценка коллекционных образцов чеснока озимого по основным хозяйственно ценным признакам и выделение перспективных для выращивания и использования в селекционной работе в условиях Северо-Запада России.

Для достижения поставленной цели предусматривалось решение следующих задач: изучить особенности роста и развития коллекционных образцов чеснока; оценить коллекционный материал чеснока озимого по продуктивности, качеству продукции и выделить образцы с высоким уровнем признаков.

Объекты и методы исследования

Экспериментальная работа проводилась в 2021, 2022 и 2024 годах на опытном поле отдела генетических ресурсов овощных и бахчевых культур Пушкинских лабораторий ВИР на материале поддержания и изучения генофонда чеснока озимого. Почвы опытного поля дерново-подзолистые, легкосуглинистые, содержание гумуса 3,1%, pH – 6,5, обеспеченность подвижными формами фосфора и калия – средняя.

Метод исследования – лабораторно-полевой. Площадь учетной делянки 2,0 м². Повторность трехкратная, схема посадки 62 + 8/2 × 10 см, густота стояния 280 тыс. шт./га. Размещение делянок в опыте рандомизированное.

Объектами исследований служили образцы чеснока озимого отечественной селекции (местная популяция) из различных по климатическим условиям областей РФ. Схема опыта включает следующие образцы чеснока:

- 1 Ленинградский местный (К-6093)
- 2 Псковский местный (К-6098)
- 3 Архангельский местный (К-7369)
- 4 Чемальский (К-7374), Алтайский край
- 5 Саратовский местный (К-7310)
- 6 Московский местный (К-6170)
- 7 Карельский местный (К-6235)
- 8 Краснодарский местный (К-6108)

9 Зимостойкий (К-5237), Ленинградская обл.

В качестве контроля использовали образец Ленинградский местный (К-6093).

Учеты и наблюдения выполняли согласно методике ВИР по изучению коллекционного материала луковых культур (Пережогина и др., 2005).

Во время изучения коллекционного материала проводились фенологические наблюдения, биометрические учёт растений, учёт урожайности, зимостойкости и качества продукции.

Биометрические учёты проводили в динамике, с интервалом 20 дней. Измеряли высоту растений, подсчитывали количество листьев, длину и ширину листьев, определяли площадь ассимиляционной поверхности по методике А.С. Лахина (1978). При уборке измеряли диаметр и массу каждой луковицы, количество и массу зубков, форму и цвет зубков.

Биохимические анализы выполняли в биохимической лаборатории Санкт-Петербургского Государственного аграрного университета. Содержание сухого вещества определяли методом высушивания при температуре 105°C до постоянной массы; сумму сахаров по Бертрану; аскорбиновую кислоту по И.К. Мурри; содержание нитратов потенциометрическим методом.

Учёт урожайности проводили путём взвешивания, по учётным деланкам. Постановку опытов, учёты, наблюдения и статистическую обработку результатов исследований проводили методом дисперсионного анализа (Доспехов, 2011).

Результаты и их обсуждение

Чеснок озимый относится к группе зимостойких растений, при этом корневая система формируется при низкой положительной температуре. Высокая зимостойкость и сохранение хорошей густоты стояния растений после перезимовки являются важными предпосылками для получения высокого урожая озимого чеснока (Брунько, Звягина, 2021).

Оптимальным сроком посадки чеснока озимого в условиях Северо-Западного региона является первая декада октября. При посадке в этот срок, посадочный материал до промерзания почвы успевает укорениться и успешно перезимовать.

Посадку чеснока осуществляли 5 октября в 2020 году и 10 октября в 2021 и в 2023 годах на глубину 5...6 см с последующим мульчированием перегноем слоем 2 см.

Температурные условия зимнего периода в 2020...2021 году были неблагоприятные: после теплого и малоснежного декабря 2020 года, в январе 2021 года средняя месячная температура была ниже средней многолетней, а количество осадков составило 75% от нормы. В феврале отмечали продолжительные сильные морозы до минус 24°C, чередующиеся оттепелями. Средняя месячная температура была на 4,2°C ниже средней многолетней. Возврат холодов до минус 20°C наблюдали и в марте, при наличии снежного покрова. Оценку зимостойкости чеснока озимого проводили в период весеннего отрастания после появления массовых всходов, по количеству перезимовавших растений и выражали в % от количества высаженных зубков. Несмотря на суровые условия перезимовки, все изучаемые образцы чеснока озимого оказались достаточно зимостойкими: 92,9...96,4%. Максимально высокая зимостойкость была у образцов Архангельский, Зимостойкий и Ленинградский, а наименьшая у образца Краснодарский (92,9%).

Температурные условия зимних месяцев 2021/2022 и 2023/2024 годов были близки к средним многолетним с достаточным снежным покровом, высота которого на опытном участке составляла 40...50 см, что благоприятно сказалось на перезимовке растений. Все изучаемые образцы чеснока озимого характеризовались 100% отрастанием после перезимовки.

Для отрастания и начала формирования листьев в третьей декаде апреля и первой декаде мая 2021 и 2024 года складывались неблагоприятные условия: избыточное увлажнение, частые осадки в виде мокрого снега и дождя с температурой воздуха близкой к климатической норме, а в 2022 году наблюдали недостаток весенней влаги в почве и осадков с температурой, превышающей климатическую норму.

Особенно важны климатические условия июня и июля для формирования элементов структуры урожая чеснока – нарастания вегетативной массы и формирования луковицы, что подтверждается рядом исследований. Рост и развитие зависят от условий, складывающихся во время прохождения фенологических фаз, и в целом за период вегетации (Панкратов и др., 2022).

В 2021 году в летние месяцы складывались не очень благоприятные условия для чеснока, в связи с засушливой погодой и повышенным на 4,5...5,0°C относительно средней многолетней температурой, при этом осадки составили 38% и 62% от климатической нормы и возникала необходимость проведения полива.

Лучшие погодные условия в летние месяцы складывались в 2022 году, когда в июне фиксировали температуру на 1,5°C выше климатической нормы, а в июле близкой к норме. При этом осадки в июне составили 67%, а в июле 90% от нормы.

В 2024 году с 10 мая и до конца месяца формирование погодных условий происходило под влиянием процессов антициклонического характера со значительным дефицитом осадков (14% от нормы). В июне и июле наблюдалась жаркая погода, превышающая на 1,9...2,9°C среднемноголетние значения, с недостаточными условиями увлажнения (72% от климатической нормы), что привело к снижению урожайности чеснока озимого.

Таким образом, в годы исследований почвенно-климатические условия вегетационного периода отличались от среднемноголетних показателей и характеризовались недостаточным увлажнением и температурой, превышающей климатическую норму в летние месяцы.

Наблюдения за фенологическими фазами показали, что отрастание у изучаемых образцов начиналось не одновременно. Начало роста чеснока рано весной характеризуется прорастанием почек и появлением всходов, которые зависели от особенностей образца, температуры и влажности. Появление всходов в 2021 году отмечали в конце апреля, в 2022 и 2024 годах в первой декаде мая. Разница в отрастании различалась в пределах 2...5 дней. У прорастающих зубков первый лист имел очень короткую округлую пластинку длиной 0,7...2,0 см, которая в дальнейшем удлиняется. После появления первых листьев растения вступают во второй период жизни, который характеризуется быстрым ростом листьев и корневой системы и до фазы созревания растения в опыте развивались практически одинаково.

Наиболее важный период жизни растений начинается, когда из верхней части ложного стебля и пазух листьев появляются стрелки. Он характеризуется началом и быстрым нарастанием луковицы. Стрелки с воздушными луковичками оставляли для дальнейших наблюдений и оценке их по количеству и массе.

Большое значение для урожая и его качества имеет правильный выбор срока уборки чеснока озимого. Признаками готовности чеснока к уборке считали разрыв обертки соцветия и пожелтение листьев. К уборке чеснока приступали, когда у луковиц раскрывалась общая покровная чешуя: в 2021 году 2 августа, в 2022 году 15 августа, а в 2024 году 10 августа. Таким образом, продолжительность вегетационного периода чеснока озимого определялась метеорологическими условиями года. В наших исследованиях продолжительность вегетационного периода от появления всходов до уборки составила в 2021 году 92...96 дней, в 2022 году 100...105 дней, а в 2024 году 97...102 дня по вариантам опыта.

Биометрические наблюдения за ростом растений чеснока озимого проводили в динамике, которые позволили получить показатели, характеризующие ассимиляционный аппарат растений: количество листьев, длина листа, ширина листа, площадь ассимиляционной поверхности, высота растений. В таблице 1 приведены данные за месяц до уборки чеснока (первая декада июля), когда растения сформировали наибольший ассимиляционный аппарат.

Таблица 1 – Биометрические показатели образцов чеснока озимого (среднее за 2021, 2022, 2024 гг.)

Образец (№ в каталоге ВИР)	Высота растений, см	Количество листьев, шт.	Длина листа, см	Ширина листа, см	Площадь листовой поверхности, см ²
Ленинградский местный (К-6093)	60,9	6,2	38,1	1,9	300,7
Псковский местный (К-6098)	61,5	6,8	35,5	1,8	291,1
Архангельский местный (К-7369)	62,6	6,5	39,5	2,0	344,0
Чемальский (К-7374)	68,9	7,7	45,2	2,2	513,0
Саратовский местный (К-7310)	60,4	6,0	37,4	1,9	285,7
Московский местный (К-6170)	63,2	6,2	36,2	1,8	270,7
Карельский местный (К-6235)	61,9	6,9	40,3	2,0	372,6
Краснодарский местный (К-6108)	70,7	8,1	46,8	2,2	558,8
Зимостойкий (К-5237)	67,3	7,8	43,3	2,1	475,2

Изучаемые образцы в опыте среднестебельные растения. Высота растений вместе со стеблем достигала 60,9...70,7 см и различалась по образцам. Наибольшей высотой отличались образцы чеснока Краснодарский, Чемальский и Зимостойкий, у которых стрелка завивается в 2 кольца, а затем распрямляется.

Число листьев у образцов различалось по вариантам опыта и колебалось от 6,0 шт. до 8,1 шт. и было наибольшим у образцов Зимостойкий и Краснодарский, соответственно 7,8 и 8,1 шт. Длина листа была наибольшей у образцов Краснодарский и Чемальский – 45,2...46,8 см, они же имели и наибольшую ширину листа – 2,2 см. Значения показателей длины и ширины листа были стабильны во все годы исследований, независимо от условий, что согласуется с исследованиями других авторов (Жаркова и др., 2018). Важным показателем является величина ассимиляционной поверхности листьев, которая может изменяться в значительных пределах в зависимости от условий выращивания, сорта и фазы развития растений. От площади ассимиляционной поверхности листьев зависит урожай чеснока. Наибольшая площадь листовой поверхности растений сформировалась за месяц до уборки у образцов Чемальский и Краснодарский – 513,0 см² и 558,8 см², соответственно, что больше, чем у контрольного образца Ленинградский на 70 и 86%.

Показатели, характеризующие структуру урожая: масса луковицы, количество зубков в луковице, масса зубка, а также диаметр луковицы определяли в период уборки чеснока. Масса луковицы в зависимости от образца в 2021 году варьировала от 23,6 г (Московский) до 53,6 г (Зимостойкий). Наибольшее значение по данному показателю отмечали у образцов Краснодарский, Чемальский, Зимостойкий, которые превосходили контроль (Ленинградский) на 41...51% (таблица 2). В условиях 2022 года образцы Чемальский и Краснодарский по массе луковицы превосходили контроль на 24...30%, в 2024 году на 33...43%. Самые мелкие луковицы (средняя масса 27,4 г) были у образца Московский.

Таблица 2 – Характеристика луковиц образцов чеснока озимого в годы исследований

Образец (№ в каталоге ВИР)	Масса луковицы, г			Количество зубков, шт.			Масса зубка, г		
	2021 г	2022 г	2024 г	2021 г	2022 г	2024 г	2021 г	2022 г	2024 г
Ленинградский местный (К-6093)	35,6	40,8	28,1	7,8	8,5	7,0	4,6	4,8	4,0
Псковский местный (К-6098)	37,2	38,8	32,2	8,2	7,6	6,6	4,5	5,1	4,9
Архангельский местный (К-7369)	44,8	35,7	29,8	9,3	5,8	4,8	4,8	6,1	6,2
Чемальский (К-7374)	52,4	50,7	37,5	6,8	6,9	5,7	7,7	7,4	6,6
Саратовский местный (К-7310)	23,6	37,4	31,7	8,0	7,8	6,4	3,0	4,8	5,0
Московский местный (К-6170)	25,3	34,3	22,5	7,0	6,9	6,8	3,6	5,0	3,3
Карельский местный (К-6235)	32,9	42,8	37,2	7,7	7,1	5,6	4,3	6,0	6,6
Краснодарский местный (К-6108)	50,4	52,9	40,1	6,7	6,0	5,0	7,5	8,8	8,0
Зимостойкий (К-5237)	53,6	46,2	33,70	7,5	5,9	6,5	7,1	7,8	5,2
НСР ₀₅	2,0	1,7	2,2	0,4	0,5	0,4	0,2	0,3	0,3

В среднем за три года исследований по массе луковицы выделились образцы Краснодарский, Чемальский и Зимостойкий – 47,8 г, 46,9 г и 44,5 г соответственно. В контрольном варианте средняя масса луковицы составила 34,8 г (рисунки 1...4).



Рисунок 1 – Образец Краснодарский



Рисунок 2 – Образец Чемальский



Рисунок 3 – Образец Зимостойкий



Рисунок 4 – Образец Ленинградский

Определяющим фактором высокой урожайности у образцов Краснодарский, Чемальский и Зимостойкий стало формирование крупной луковицы (44,5...47,8 г). Средний показатель урожайности за три года составил 12,28...13,04 т/га, превысив контрольный образец Ленинградский на 28...35%, что свидетельствует о высоком потенциале продуктивности данных образцов. Менее продуктивными оказались образцы Московский и Саратовский, у которых урожайность по отношению к контролю составила 78...89%. Достоверная прибавка урожая получена у образца Карельский, которая составила 108% к контролю (таблица 3).

Таблица 3 – Урожайность образцов чеснока озимого в годы исследований, т/га

Образец (№ в каталоге ВИР)	2021 г	2022 г	2024 г	Среднее	% к контролю
Ленинградский местный (К-6093)	9,61	11,42	7,86	9,63	100
Псковский местный (К-6098)	9,85	10,86	9,02	9,91	103
Архангельский местный (К-7369)	12,09	9,99	8,34	10,14	105
Чемальский (К-7374)	13,88	14,19	10,50	12,86	134
Саратовский местный (К-7310)	6,25	10,47	8,87	8,53	89
Московский местный (К-6170)	6,70	9,60	6,30	7,53	78
Карельский местный (К-6235)	8,71	11,98	10,41	10,37	108
Краснодарский местный (К-6108)	13,10	14,81	11,22	13,04	135
Зимостойкий (К-5237)	14,47	12,94	9,44	12,28	128
НСР ₀₅	0,38	0,53	0,47	0,50	-

В результате исследований нами выявлены высокие достоверные корреляционные связи между массой луковицы и урожайностью ($r = 0,999$), массой луковицы и массой зубка ($r = 0,878$).

Стрелкование у образцов чеснока озимого отмечали в конце июня – начале июля. В исследовании была проведена сравнительная характеристика чеснока озимого по основным параметрам воздушных луковичек: масса и высота соцветия, количество бульбочек в соцветии, масса одной бульбочки.

По показателям соцветия выделились образцы Чемальский, Краснодарский и Карельский, у которых были максимальные значения по массе соцветия – 6,7...8,5 г и его высоте – 3,0...3,5 см. Количество бульбочек в соцветии колебалось от 44 шт. у образца Архангельский до 112 шт. у образца Псковский. Самые крупные бульбочки были у образцов Чемальский, Краснодарский и Архангельский – 92...120 мг являлись. Образцы Саратовский и Московский характеризовались наименьшей массой бульбочки – 22...24 мг (таблица 4).

Таблица 4 – Характеристика соцветия чеснока озимого (среднее за 2021, 2022, 2024 гг.)

Образец (№ в каталоге ВИР)	Масса соцветия, г	Высота соцветия, см	Количество бульбочек, шт.	Масса одной бульбочки, мг
Ленинградский местный (К-6093)	2,6	2,3	51	51
Псковский местный (К-6098)	5,9	2,7	112	53
Архангельский местный (К-7369)	5,3	2,6	44	120
Чемальский (К-7374)	6,7	3,0	73	92
Саратовский местный (К-7310)	2,3	2,2	105	22
Московский местный (К-6170)	1,8	2,1	76	24
Карельский местный (К-6235)	8,5	3,5	101	84
Краснодарский местный (К-6108)	7,7	3,3	78	99
Зимостойкий (К-5237)	6,1	2,9	80	76
НСР ₀₅	1,2	0,2	11	7

В настоящее время селекционерами установлено, что чем больше масса соцветия, тем крупнее воздушные луковички, а при размножении будут получены более крупные однозубковые и многозубковые луковицы (Середин, 2021).

Чеснок отличается большой пластичностью и реагирует на изменение почвенно-климатических условий выращивания, включая качественные показатели (Скорина, 2023; Martins et al., 2016). Содержание сухого вещества и сахаров являются важными показателями при оценке качества луковиц. Нашими исследованиями установлены различия у образцов по биохимическим показателям (таблица 5).

Таблица 5 – Биохимические показатели образцов чеснока озимого (среднее)

Образец (№ в каталоге ВИР)	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Аскорбиновая кислота, мг/100г	Нитраты, мг/кг
Ленинградский местный (К-6093)	40,0	19,2	11,2	45,1
Псковский местный (К-6098)	38,3	18,1	16,0	49,9
Архангельский местный (К-7369)	39,2	18,5	12,5	53,8
Чемальский (К-7374)	41,2	21,9	13,7	46,5
Саратовский местный (К-7310)	33,2	16,8	16,6	40,3
Московский местный (К-6170)	38,7	19,6	17,4	44,1
Карельский местный (К-6235)	42,1	22,2	15,0	50,4
Краснодарский местный (К-6108)	43,3	23,0	14,2	59,8
Зимостойкий (К-5237)	41,6	21,4	15,8	49,9
НСР ₀₅	1,2	0,3	1,7	3,1

В годы исследований, характеризующиеся как засушливые, показатели содержания сухого вещества и сахаров в луковицах имели не существенные различия. Коллекционные образцы отличались высоким содержанием сухого вещества (38,3...43,3%) и сахаров (16,8...23,0%). Наибольшее содержание сухого вещества отмечали у образцов Краснодарский (43,3%) и Карельский (42,1%), что выше контроля на 2,1...3,3%, а наименьшее у образца Саратовский (33,2%). Больше всего сахаров содержалось у образцов Краснодарский (23,0%) и Карельский (22,2%), которые превышали значения контроля на 3,0...3,8%. По накоплению аскорбиновой кислоты выделились образцы Московский (17,4 мг/100 г) и Саратовский (16,6 мг/100 г), которые превышали контроль на 5,4...6,2 мг/100 г. ПДК содержания нитратов для чеснока составляет 70 мг/кг. Содержание нитратов в луковицах коллекционных образцов не превышало данной нормы.

Заключение

Проведенные трехлетние исследования позволили выявить образцы с высокими показателями хозяйственно ценных признаков в условиях Ленинградской области.

Изучаемые образцы показали высокую зимостойкость в суровых условиях перезимовки, при отсутствии устойчивого снежного покрова (2020...2021 гг.), которая составила 92,9...96,9%, а при наличии снежного покрова – 100% (2021...2022, 2023...2024 гг.).

Определяющим фактором высокой урожайности у образцов стало формирование крупной луковицы. Образцы Краснодарский, Чемальский и Зимостойкий формируют крупные луковицы со средней массой 44,5...47,8 г и крупные зубки 6,7...8,1 г.

Средний показатель урожайности у образцов Краснодарский, Чемальский и Зимостойкий за три года составил 12,28...13,04 т/га, превысив контрольный образец Ленинградский на 28...35%.

Изучение биохимического состава луковиц чеснока озимого свидетельствует о высоком содержании сухого вещества (41,2...43,3%) и сахаров (21,4...23,0%) у образцов Краснодарский, Чемальский и Зимостойкий.

Высокая урожайность получена у образца Карельский, которая в среднем за годы исследований составила 10,37 т/га, а луковицы отличались хорошими вкусовыми качествами, благодаря высокому содержанию сухого вещества (42,1%) и сахаров (22,2%). Полученные результаты позволили определить данные образцы, как адаптированные к условиям выращивания, обладающие высоким потенциалом продуктивности и качества луковиц для использования в селекционном процессе.

Для размножения воздушными луковичками выделились образцы Чемальский, Краснодарский и Карельский.

Благодарности

Благодарность выражается кандидату сельскохозяйственных наук, научному сотруднику отдела генетических ресурсов овощных и бахчевых культур ВИР Шумилиной Вере Владимировне за предоставленную возможность проведения исследований на материале поддержания и изучения генофонда чеснока озимого.

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Адрицкая Н.А. Оценка различных сортов лука порея для выращивания и селекции в Северо-Западном регионе РФ. // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения. СПб: СПбГАУ, 2021. 40-44. <https://elibrary.ru/jtybyi>
2. Брунько Н.А., Звягина А.С. Агробиологическая оценка сортов стрелкующегося озимого чеснока по хозяйственно ценным признакам // Энтузиасты аграрной науки. Краснодар: КубГАУ, 2021. 222-226. <https://elibrary.ru/mlcwa>
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Альянс, 2011. 350. <https://elibrary.ru/qlcqep>
4. Жаркова С.В. Формирование признаков чеснока озимого и их изменчивость в условиях юга Западной Сибири // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2019. 4-1. 162-164. <https://doi.org/10.24411/2500-1000-2019-10731>
5. Жаркова С.В., Сирота С.М., Велижанов Н.М. Изменчивость признаков сортообразцов чеснока озимого в условиях лесостепи Приобья Алтайского края // Овощи России. 2018. 5. 29-32. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-5-29-32>
6. Котов В.П., Адрицкая Н.А., Пуць Н.М., Завьялова Т.И., Улимбашев А.М. Овощеводство. СПб: Лань, 2022. 496. <https://elibrary.ru/kvvaub>
7. Лахин А.С. Чеснок. Алма-Ата. Кайнар, 1978. 182.
8. Пережогина В.В., Соловьева А.Е., Шумилина В.В. Изучение и поддержание в живом виде мировой коллекции лука и чеснока. СПб: ВИР, 2005. 120. <https://elibrary.ru/oufnwh>
9. Панкратов Ю.В., Сорокин А.Н., Болнова С.В., Головова Т.В., Курилов С.В. Особенности формирования урожайности сортами озимого чеснока в условиях Костромской области // Аграрный вестник Нечерноземья. 2022. 4. 25-33. https://doi.org/10.52025/2712-8679_2022_04_25
10. Середин Т.М., Шумилина В.В., Дыйканова М.Е., Константинович А.В., Терехова В.И., Кохтенкова И.Г. Выращивание чеснока озимого из воздушных луковичек (бульбочек) и применения их в селекции // Известия ФНЦО. 2021. 3-4. 64-69. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2021-3-4-64-69>

11. Скорина В.В., Кохтенкова И.Г. Сравнительная оценка коллекционных сортообразцов чеснока озимого по урожайности // Овощи России. 2021. 3. 60-67. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-3-60-67>
12. Скорина В.В., Скорина В.В. Оценка биохимических показателей коллекционных сортообразцов чеснока озимого // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. 2023. 44. 81-84. <https://elibrary.ru/qaityj>
13. Улимбашев А.М. Продуктивность различных форм озимого чеснока и рокамболь в Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2021. 4. 36-44. <https://doi.org/10.24412/2078-1318-2021-4-36-44>
14. Martins N., Petropoulos S., Ferreira I.C. Chemical composition and bioactive compounds of garlic (*Allium sativum* L.) as affected by pre- and post-harvest conditions: a review // Food Chemistry. 2016. 211. 41-50. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.05.029>

References

1. Adritskaya, N.A. (2021). Evaluation of various varieties of leeks for cultivation and breeding in the North-Western region of the Russian Federation. In *Scientific Support for the development of Agriculture in the Context of Import Substitution* (pp. 40-44). St. Petersburg State Agrarian University. <https://elibrary.ru/jtybyi>. (In Russian).
2. Brunko, N.A., & Zvyagina, A.S. (2021). Agrobiological assessment of varieties of shooting winter garlic according to economically valuable characteristics. In *Enthusiasts of Agricultural Science* (pp. 222-226). KubSAU. <https://elibrary.ru/rnlcwa>. (In Russian).
3. Dospekhov, B.A. (2011). *Methodology of Field Experiment*. Alliance. <https://elibrary.ru/qlcqep>. (In Russian).
4. Zharkova, S.V. (2019). The formation of the characteristics of winter garlic and their variability in the South of Western Siberia. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*, 4-1, 162-164. <https://doi.org/10.24411/2500-1000-2019-10731>. (In Russian, English abstract).
5. Zharkova, S.V., Sirota, S.M., & Velizhanov, N.M. (2018). Variability of characters of winter garlic varieties under the conditions of forest-steppe of the Altai Regions" Ob river area. *Vegetable Crops of Russia*, 5, 29-32. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-5-29-32>. (In Russian, English abstract).
6. Kotov, V.P., Adritskaya, N.A., Putz, N.M., Zavyalova, T.I., & Ulimbashev, A.M. (2022). *Vegetable Growing*. Lan. <https://elibrary.ru/kvvaub>. (In Russian).
7. Lakhin, A.S. (1978). *Garlic*. Kainar. (In Russian).
8. Perezhogina, V.V., Solovyova, A.E., & Shumilina, V.V. (2005). *Studying and Keeping Alive the World Collection of Onions and Garlic*. VIR. <https://elibrary.ru/oufnwh>. (In Russian).
9. Pankratov, Yu.V., Sorokin, A.N., Bolnova, S.V., Golovkova, T.V., & Kurilov, S.V. (2022). Features of the formation of yield by varieties of winter garlic in the Kostroma. *Agrarian Bulletin of the Non-Chernozem Area*, 4, 25-33. https://doi.org/10.52025/2712-8679_2022_04_25
10. Seredin, T.M., Shumilina, V.V., Dyikanova, M.E., Konstantinovich, A.V., Terekhova, V.I., & Kohtenkova, I.G. (2021). Cultivation of winter garlic from air bulbs and their application in breeding. *News of FSVS*, 3-4, 64-69. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2021-3-4-64-69>. (In Russian, English abstract).
11. Skorina, V.V., & Kokhtenkova, I.G. (2021). Comparative evaluation of collection varieties of winter garlic by yield. *Vegetable Crops of Russia*, 3, 60-67. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-3-60-67>. (In Russian, English abstract).
12. Skorina, V.V., & Skorina, V.V. (2023). Assessment of biochemical parameters of collectible varieties of winter garlic. *Bulletin of the Russian State Agrarian Correspondence University*, 44, 81-84. <https://elibrary.ru/qaityj>. (In Russian, English abstract).

13. Ulimbashev, A.M. (2021). Productivity of various forms of winter garlic and rockambol in Leningrad region. *Izvesniya Saint-Petersburg State Agrarian University*, 4, 36-44. <https://doi.org/10.24412/2078-1318-2021-4-36-44>. (In Russian, English abstract).
14. Martins, N., Petropoulos, S., & Ferreira, I.C. (2016). Chemical composition and bioactive compounds of garlic (*Allium sativum* L.) as affected by pre- and post-harvest conditions: A review. *Food Chemistry*, 211, 41-50. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.05.029>

Автор:

Наталья Анатольевна Адрицкая, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры плодовоовощеводства и декоративного садоводства, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», natali.adritska@mail.ru
SPIN 6947-0877

Author details:

Natalya A. Adritskaya, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor, associate professor in Vegetable Growing and Ornamental Gardening Department of St. Petersburg State Agrarian University, natali.adritska@mail.ru.
SPIN 6947-0877

Отказ от ответственности: заявления, мнения и данные, содержащиеся в публикации, принадлежат исключительно авторам и соавторам. ФГБНУ ВНИИСПК и редакция журнала снимают с себя ответственность за любой ущерб людям и/или имуществу в результате использования любых идей, методов, инструкций или продуктов, упомянутых в контенте.