

Оригинальная статья / Original article

https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-5-21-25
УДК: 635.21-02:631.524.02(571.1)

А.П. Клинг^{1*}, С.В. Жаркова²,
Ю.А. Каштанова¹, С.А. Романов¹,
В.Н. Кумпан¹

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина» (ФГБОУ ВО Омский ГАУ)
644008, Россия, Сибирский федеральный округ, Омская область, г. Омск, Институтская пл., 1

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный аграрный университет»
656049, Россия, Сибирский федеральный округ, Алтайский край, г. Барнаул, пр.Красноармейский, 98

*Автор для переписки: ap.kling@omgau.org

Финансирование. Данные исследования выполняли при поддержки Российского научного фонда и средств бюджета региона Омской области, Конкурс 2025 года «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований малыми отдельными научными группами» (региональный конкурс), проект № 25-26-20060 «Исследование фенотипических особенностей популяций озимого чеснока, полученных методом радиационного мутагенеза, выявление источников и создание исходного материала для селекции Западной Сибири».

Вклад авторов: А.П. Клинг: концептуализация, проведение исследований, верификация данных, написание текста рукописи. С.В. Жаркова: концептуализация, верификация данных, редактирование рукописи. Ю.А. Каштанова: проведение полевых исследований. С.А. Романов: проведение полевых исследований. В.Н. Кумпан: администрирование проекта исследований.

Конфликт интересов. Жаркова С.В. является членом редакционной коллегии журнала «Овощи России» с 2017 года, но не имеет никакого отношения к решению опубликовать эту статью. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляют.

Для цитирования: Клинг А.П., Жаркова С.В., Каштанова Ю.А., Романов С.А., Кумпан В.Н. Оценка фенотипических особенностей форм чеснока озимого по хозяйственно ценным признакам в условиях Западной Сибири. *Овощи России*. 2025;(5):21-25.
https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-5-21-25

Поступила в редакцию: 16.07.2025

Принята к печати: 25.08.2025

Опубликована: 28.10.2025

Anna P. Kling*, Stalina V. Zharkova,
Yulia A. Kashtanova, Sergei A. Romanov,
Vladimir N. Kumpa

¹Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin
1, Institutskaya Ploshchad, Omsk, Omsk region, 644008,
Russia

² Altai State Agricultural University
Krasnoarmeysky Avenue, 98, Barnaul, Altai Krai, Siberian Federal District, 656049, Russia

*Corresponding author: ap.kling@omgau.org

Funding. This research was carried out with the support of the Russian Science Foundation and the budget of the Omsk Region, the 2025 Competition "Conducting Fundamental Scientific Research and Exploratory Scientific Research by Small Individual Scientific Groups" (regional competition), project No. 25-26-20060 "Study of phenotypic characteristics of winter garlic populations obtained by radiation mutagenesis, identification of sources and creation of initial material for breeding in Western Siberia".

Authors' contributions: А.П. Клинг: концептуализация, исследование, проверка, написание рукописи. С.В. Жаркова: концептуализация, проверка, редактирование рукописи. Ю.А. Каштанова: полевые исследования. С.А. Романов: полевые исследования. В.Н. Кумпан: администрирование проекта.

Conflict of interest. С.В. Жаркова является членом редакционной коллегии журнала "Овощи России" с 2017 года, но не имеет никакого отношения к решению опубликовать эту статью. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляют.

For citation: Kling A.P., Zharkova S.V., Kashtanova Yu.A., Romanov S.A., Kumpa V.N. Evaluation of phenotypic characteristics of winter garlic forms based on agriculturally valuable traits in Western Siberia. *Vegetable crops of Russia*. 2025;(5):21-25. (In Russ.)
https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-5-21-25

Received: 16.07.2025

Accepted for publication: 25.08.2025

Published: 28.10.2025

 Check for updates

Оценка фенотипических особенностей форм чеснока озимого по хозяйственно ценным признакам в условиях Западной Сибири



РЕЗЮМЕ

Актуальность. В яровой и озимой форме чеснок возделывается практически повсеместно. Почвенно-климатические условия зон возделывания чеснока озимого различны и требуют сорта, которые максимально способны реализовать свой биологический потенциал в предлагаемых условиях. Местный растительный материал может иметь особые свойства в результате адаптации к местным агроклиматическим условиям, а сохранение такого материала может увеличить биоразнообразие коллекций. Изучение форм озимого чеснока по комплексу хозяйственно ценных признаков, выделенных из популяций Омской, Кемеровской областей и Алтайского края является актуальным для Западносибирского региона.

Материалы и методы. Исследования проводили на территории УНПЛ «Садоводство» учебно-опытного хозяйства ФГБОУ ВО Омский ГАУ в 2022-2025 годах. Объектами исследования являлись образцы местных популяций озимого чеснока Омской, Кемеровской областей и Алтайского края.

Результаты. При фенотипической оценке по признаку «высота растений» выделены формы 04-22, 11-23, 12-23 и ТМ-22, данный показатель превышает метровую отметку на 2-17 см. Формы 03-22, 07-22, 08-22, 15-24 и ДД-22 – низкорослые, высота составила от 81 до 87 см. Диаметр луковицы чеснока варьирует в пределах от 4,0 до 5,4 см, самые крупные у форм 08-22, 09-22, 15/24 и ТМ-22. Отмечена средняя прямая зависимость между диаметром луковицы и урожайностью, коэффициент корреляции составил 0,6. Формы 12-23, 15-24, ДБ-22 и ТМ-22 отмечены небольшим количеством крупных зубков – 6 штук в луковице, формы 01-22 и 11-23 имеют 9-12 мелких зубков. Как источники высокой урожайности можно рекомендовать формы 08-22, 09-22, 12-23, 15-24 и ТМ-22, данный показатель составил 13,14-15,96 т/га.

Заключение. По результатам оценки по комплексу хозяйственно ценных признаков выделены формы озимого чеснока 08-22, 09-22 и ТМ-22, которые рекомендованы для участия в дальнейшем селекционном процессе.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

чеснок озимый, формы, фенотип, Западная Сибирь

Evaluation of phenotypic characteristics of winter garlic forms based on agriculturally valuable traits in Western Siberia

ABSTRACT

Relevance. Garlic is grown almost everywhere in spring and winter forms. The soil and climatic conditions of winter garlic cultivation zones are different and require varieties that are able to realize their biological potential to the maximum extent in the proposed conditions. Local plant material may have special properties as a result of adaptation to local agro-ecological conditions, and conservation of such material can increase the biodiversity of collections. The study of winter garlic forms based on a set of economically valuable traits isolated from populations of the Omsk, Kemerovo regions and the Altai Territory is relevant for the West Siberian region.

Materials and Methods. The research was conducted on the territory of the Scientific and Practical Laboratory "Gardening" of the educational and experimental farm of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Omsk State Agrarian University in 2022-2025. The objects of the study were samples of local populations of winter garlic of the Omsk, Kemerovo regions and the Altai Territory.

Results. Phenotypic evaluation of the plant height feature revealed forms 04-22, 11-23, 12-23 and TM-22, this indicator exceeds the meter mark by 2-17 cm. Forms 03-22, 07-22, 08-22, 15-24 and DD-22 are low-growing, the height ranged from 81 to 87 cm. The diameter of the garlic bulb varies from 4.0 to 5.4 cm, the largest ones are in the forms 08-22, 09-22, 15/24 and TM-22. An average direct relationship was noted between the bulb diameter and the yield, the correlation coefficient was 0.6. Forms 12-23, 15-24, DB-22 and TM-22 are marked by a small number of large cloves - 6 pieces in a bulb, forms 01-22 and 11-23 have 9-12 small cloves. Forms 08-22, 09-22, 12-23, 15-24 and TM-22 can be recommended as sources of high productivity, this indicator was 13,14-15,96 t/ha.

Conclusion. Based on the results of the assessment of economically valuable traits winter garlic forms 08-22, 09-22 and TM-22 were identified and recommended for participation in the further selection process.

KEYWORDS:

winter garlic, forms, phenotype, Western Siberia

Введение

Чеснок озимый – наиболее востребованная насилием культура семейства Луковые, он обладает высокой эффективностью в предотвращении развития атеросклероза и лечении гипертонии, простуды и бронхитов [1]. Достоверно установлено защитное действие чеснока в отношении развития раковых заболеваний, таких как рак пищевода, желудка, прямой кишки, кожи, мозга, предстательной и молочной желез, мочевогопузыря, легких и печени [2-4]. Это растение обладает выраженным антимикробным, антитромбическим, гиполипидемическим действием [5-7], стимулирует кровообращение, обладает антистрессовым действием, снижает усталость. Благодаря присутствию аллицина и других серу содержащих соединений чеснок относят к природным антибиотикам [8-9]. Чеснок защищает от оксидантного стресса, укрепляет иммунную систему, эффективен при ожирении. [10-12]. Полифенолы чеснока снижают уровень глюкозы в крови, повышают чувствительность к инсулину и подавляют перекисное окисление липидов, и регулируют клеточный цикл [13]. Следует отметить, что химический состав и содержание биологически активных соединений в чесноке, как и в других сельскохозяйственных культурах, определяется сортом, местом выращивания, условиями хранения и технологией переработки [14, 15].

В яровой и озимой форме чеснок возделывается практически повсеместно. Почвенно-климатические условия зон возделывания чеснока озимого различны и требуют сорта, которые максимально способны реализовать свой биологический потенциал в предлагаемых условиях [16]. Местный растительный материал может иметь особые свойства в результате адаптации к местным агроэкологическим условиям [17, 18], а сохранение такого материала может увеличить биоразнообразие коллекций [19].

Для успешной селекции используют исходный материал, представленный образцами местных популяций или близлежащих регионов, поэтому и изучение форм чеснока озимого по комплексу хозяйственно ценных признаков, выделенных из популяций Омской, Кемеровской областей и Алтайского края является актуальным для Западносибирского региона [20, 21].

В селекционной работе с сельскохозяйственными культурами исследования направлены на проработку и анализ большого объема селекционного материала, данный процесс трудоемкий и продолжительный по времени. Оценка проводится как по отдельным хозяйствственно-ценным признакам, так и по их комплексу. Многие учёные отмечают первостепенное значение для селекции исследование фенотипа растений. При получении сортов его необходимо учитывать, поскольку затрудняется распознавание ценных генотипов [22, 23].

Для ускорения селекционного процесса и выделения перспективных форм озимого чеснока необходимо изучение проявления признаков (фенотипические особенности) на растениях. Основными признаками, характеризующими продуктивность растений чеснока, являются масса и диаметр луковицы, число зубков и высота растений.

Цель исследований заключается в комплексной оценке и сравнительном анализе различных форм чеснока озимого с целью выявления наиболее адаптивных и продуктивных вариантов для Западной Сибири, обладающих сочетанием важных признаков: длина вегетационного периода, высота растений, масса и диаметр луковицы, урожайность.

Условия, материалы и методы

Исследования проводили на территории УНПЛ «Садоводство» учебно-опытного хозяйства ФГБОУ ВО Омский ГАУ в 2022-2025 годах.

Наблюдения, учеты и анализы соответствовали общепринятым методикам. Фенологические и биометрические исследования проводили по «Методике полевого опыта в овощеводстве», Литвинов С.С. Москва, 2011, Методическим указаниям по селекции луковых культур. М., 1997., Методике государственного сортоиспытания с/х культур. М., 1975. [24-26]. Определяли структурные элементы продуктивности – массу и диаметр луковицы, число зубков и высоту растений. Статистическую обработку данных проводили по Б.А. Доспехову [27].

Объектами исследования являлись образцы местных популяций чеснока озимого Омской, Кемеровской областей и Алтайского края: 01/22; 02/22; 03/22; 04/22; 06/22; 07/22; 08/22; 09/22; 11-23; 12-23; 15-24; ДБ-22, ДД-22 и ТМ-23. Повторность в опыте трехкратная, в течении вегетации проводили фенологические наблюдения, биометрические учеты. Посадку проводили в первой декаде октября на однорядковых делянках, схема посадки 70x7 см. Густота стояния растений – 200 тыс. шт./га. Перед посадкой был проведен влагозарядковый полив, после посадки мульчировали перегноем, расход 5 т/га. Весной после появления всходов обязательна подкормка минеральными удобрениями, использовали комплексное органо-минеральное удобрение Fertika (N – 5%, P – 5%, K – 13%, гуматы – 18%), расход – 40-50 г/м². В течение вегетации по мере необходимости проводились прополки и рыхления. Удаление стрелок не проводили, чтобы повысить коэффициент размножения исследуемых форм (посадочный материал зубки и бульбочки). Уборку урожая проводили вручную, вторая-третья декада июля.

Метеорологические условия в годы проведения опытов были различными, но вполне типичными для климата южной лесостепи Омской области. Зима суровая, холодная, продолжительная. В ноябре начинаются устойчивые морозы, осадки выпадают в виде снега. Максимальная высота снежного покрова и глубина промерзания почвы достигается в марте. Весной процесс снеготаяния в большинстве случаев проходит интенсивно, и в конце апреля снежный покров сходит повсеместно, что способствует появлению всходов чеснока озимого. В течении вегетации (после отрастания) в годы исследований средняя температура воздуха колебалась от +17 до +27°C. В 2022-2023 годах наблюдался недостаток влаги за вегетацию, что предусматривало применение поливов, в 2024-2025 годах орошение не использовали, в связи с достаточным количеством атмосферных осадков. Почва опытного участка – лугово-черноземная выщелоченная среднемощная малогумусовая среднесуглинистая. Валовое содержание азота преобладает над валовым содержанием фосфора. Подвижный же фосфор преобладает над подвижным калием, данная почва вполне подходит для выращивания озимого чеснока, так как имеет оптимальную pH почвы. Элементов питания в почве достаточно.

Результаты исследований

Важным критерием при отборе форм является длина вегетационного периода. Селекция на скороспелость овощных растений является важной стратегией для повышения устойчивости, эффективности и экологической безопасности овощеводства в условиях современных вызовов. Это

Таблица 1. Продолжительность межфазных периодов форм озимого чеснока в условиях южной лесостепи Омской области, сут.
Table 1. Duration of interphase periods of winter garlic forms in the conditions of the southern forest-steppe of the Omsk region, days

Формы	Всходы – стрелкование			Стрелкование – техническая спелость			Всходы – техническая спелость		
	2023 год	2024 год	2025 год	2023 год	2024 год	2025 год	2023 год	2024 год	2025 год
01-22	48	63	65	43	34	39	91	97	104
02-22	50	63	65	43	34	39	93	97	104
03-22	46	58	64	43	32	41	89	90	105
04-22	48	63	65	43	34	39	91	97	104
06-22	44	58	67	45	37	36	89	95	103
07-22	46	61	66	43	31	42	89	92	108
08-22	46	60	66	43	32	41	89	92	107
09-22	44	58	64	45	40	39	89	98	103
11-23	46	60	61	43	36	41	89	96	102
12-23	47	61	64	42	34	39	89	95	103
15-24	47	62	65	42	34	40	89	96	105
ДБ-22	46	62	66	43	34	42	89	96	108
ДД-22	46	59	65	43	32	40	89	91	105
ТМ-22	46	58	64	45	37	36	91	95	100
НСР ₀₅	1,20	1,54	1,10	0,77	1,89	1,45	0,98	1,95	1,74

позволяет не только ускорить цикл производства, но и повысить его адаптивность к меняющимся климатическим и экономическим условиям. В УНПЛ «Садоводство» Омского ГАУ в течение 2022-2025 годов проводили фенологические наблюдения за развитием растений форм озимого чеснока (табл.1).

Посадку чеснока проводили в 2022 году – 12 октября, в 2023 – 04 октября и в 2024 – 02 октября. На появление всходов значительное влияние оказывает температурный режим весеннего периода, так в 2023 году среднесуточная температура воздуха перешла отметку в 0°C 25-26 марта, снег полностью сошел 12 апреля, всходы чеснока озимого появились 23-27 апреля. В 2024 году весна наступила в более ранние сроки, разрушение снежного покрова в Омске наблюдалось 5 апреля, отрастание чеснока – 14-22 апреля.

В 2025 году почва промерзла слабо, глубина составила всего около 42 см, высота снега была ниже среднегодовых показателей, активное разрушение снежного покрова началось 18 марта, всходы чеснока появились 27 марта – 1 апреля. Анализ данных по срокам посадки чеснока и появлению всходов за 2022–2025 годы показывает, что сроки весеннего пробуждения растений и всходов зависят от температурного режима года исследований и в меньшей степени от возделываемых форм. При раннем разрушении снежного покрова и повышении температуры, всходы чеснока появляются раньше, данный период варьирует по годам от 27 марта до 27 апреля, а по формам в течении года максимальная разница составляет 6 суток.

Техническую спелость отмечали в 2023 году – 26 июля, в 2024 – 22 июля, в 2025 – 15 июля, т.е. уборку из года в год

Таблица 2. Хозяйственно ценные признаки и урожайность форм чеснока озимого (2023-2025 годы)
Table 2. Economically valuable traits and yield of winter garlic forms (2023-2025)

Формы	Высота растений, см	Диаметр луковицы, см	Масса луковицы, г	Число зубков в луковице, шт	Урожайность, т/га
01-22	92,3	4,5	60,33	9,3	10,86
02-22	95,4	4,7	64,33	6,6	11,58
03-22	83,1	4,1	43,67	6,4	7,86
04-22	101,6	4,0	38,00	7,1	6,84
06-22	97,8	4,5	65,33	6,4	11,76
07-22	87,0	4,8	62,67	6,9	11,28
08-22	87,9	5,0	74,33	7,6	13,38
09-22	90,0	5,4	88,67	6,9	15,96
11-23	117,4	4,6	64,67	11,3	11,64
12-23	103,7	4,3	73,00	5,6	13,14
15-24	82,9	5,1	77,00	5,9	13,86
ДБ-22	92,2	4,0	46,33	5,8	8,34
ДД-22	81,7	4,7	57,00	6,5	10,26
ТМ-22	107,0	4,9	80,33	5,7	14,46
НСР ₀₅	3,99	0,32	5,17	1,20	2,67

проводили в более ранние сроки. Оценивая продолжительность периода всходы-техническая спелость по годам, отмечено, что из-за большого варьирования фазы всходов и относительно одновременных сроков уборки, величина периода увеличивается от 89 до 108 суток. Следует принять во внимание, что вегетационный период увеличивается за счет ранних всходов, что позволяет сформировать высокий урожай без смещения уборочных работ на более поздние сроки. Анализируя продолжительность межфазных периодов и вегетационный период в целом, можно рекомендовать все представленные формы для участия в дальнейшем селекционном процессе, т.к. по данному показателю они подходят для возделывания в Сибирском регионе.

Важным критерием при отборе форм является оценка по отдельным хозяйствственно-ценным признакам и урожайности (табл. 2).

В среднем за годы исследований по высоте растений выделены формы 04-22, 11-23, 12-23 и ТМ-22, данный показатель превышает метровую отметку на 2-17 см. Формы 03-22, 07-22, 08-22, 15-24 и ДД-22 – низкорослые, высота составила от 81 до 87 см. Отмечено, что высокие растения не всегда формируют высокую урожайность, так форма 04-22 при высоте растения 101,6 см сформировала урожай 6,84 т/га. Диаметр луковицы чеснока достаточно стабильный показатель, значения варьируют в пределах от 4,0 до 5,4 см, самые крупные представлены у форм 08-22, 09-22, 15-24 и ТМ-22. Отмечена средняя прямая зависимость между диаметром луковицы и урожайностью, коэффициент корреляции составил 0,6.

Чеснок озимый характеризуется небольшим количеством зубков в луковице, от 6 до 12 штук у представленных форм. Диаметр луковицы по образцам изменяется в небольших пределах 1-2 см, следовательно, от количества зубков зависит и их крупность. Формы 12-23, 15-24, ДБ-22 и ТМ-22 отмечены небольшим количеством крупных зубков – 6 штук в луковице, формы 01-22 и 11-23 имеют 9-12 мелких зубков.

Урожайность является главным критерием, по которому осуществляется отбор форм для участия в дальнейшем селекционном процессе. Большинство образцов превысили порог урожайности в 10 т/га, кроме форм 03-22, 04-22 и ДБ-22. В среднем за годы исследований как источники высокой

урожайности можно рекомендовать формы 08-22, 09-22, 12-23, 15-24 и ТМ-22, данный показатель составил 13,14-15,96 т/га. Отмечена очень слабая корреляция между высотой растений, числом зубков в луковице и урожайностью, коэффициент 0,1-0,3.

Оценка фенотипа по хозяйственно ценным признакам позволяет отобрать необходимые формы чеснока с высокой продуктивностью и устойчивостью к факторам внешней среды, что особенно важно в условиях сурового сибирского климата и для озимой культуры.

Выводы

На фазы развития растений чеснока озимого в первую очередь оказывают влияния температурный режим по годам исследований. Всходы появились 27 марта в 2025 году и 27 апреля в 2023 году, а по формам в течение года максимальная разница составила 6 суток. Величина периода всходы-техническая спелость составила 89-108 суток. В результате можно рекомендовать все представленные формы для участия в дальнейшем селекционном процессе, т.к. по периодам развития они подходят для возделывания в Сибирском регионе.

При фенотипической оценке по признаку «высота растений» выделены формы 04-22, 11-23, 12-23 и ТМ-22, данный показатель превышает метровую отметку на 2-17 см. Формы 03-22, 07-22, 08-22, 15-24 и ДД-22 – низкорослые, высота составила от 81 до 87 см. Диаметр луковицы чеснока варьирует в пределах от 4,0 до 5,4 см, самые крупные у форм 08-22, 09-22, 15/24 и ТМ-22. Отмечена средняя прямая зависимость между диаметром луковицы и урожайностью, коэффициент корреляции составил 0,6. Формы 12-23, 15-24, ДБ-22 и ТМ-22 отмечены небольшим количеством крупных зубков – 6 штук в луковице, формы 01-22 и 11-23 имеют 9-12 мелких зубков.

Как источники высокой урожайности можно рекомендовать формы 08-22, 09-22, 12-23, 15-24 и ТМ-22, данный показатель составил 13,14-15,96 т/га.

По результатам оценки по комплексу хозяйственно ценных признаков выделены формы чеснока озимого 08-22, 09-22 и ТМ-22, которые рекомендованы для участия в дальнейшем селекционном процессе.

• Литература

1. El-Saber Batiha G., Beshbishi A.M., Wasef L.G., Elewa Y.H.A., Al-Sagan A.A., bd El-Hack M.E., Taha A.E., Abd-Elhakim Y.M., Devkota H.P. Chemical Constituents and Pharmacological Activities of Garlic (*Allium sativum* L.): A Review. *Nutrients*. 2020;(12):872. <https://doi.org/10.3390/nu12030872>
2. Mondal A., Banerjee S., Bose S., Mazumder S., Haber R.A., Farzaei M.H., Bishayee A. Garlic constituents for cancer prevention and therapy: From phytochemistry to novel formulations, *Pharmacol. Res.* 2022;(175):105837. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2021.105837>
3. Aviello G., Abenavoli L., Borrelli F., Capasso R., Izzo A., Lembo F., Romano B. Gar-lic: Empiricism or science? *Nat. Prod. Commun.* 2009;(4):1785-1796.
4. Berginc K., Kristl A. The mechanisms responsible for garlic - drug interactions and their *in vivo* relevance. *Curr. Drug Metab.* 2013;(14):90-101. <https://doi.org/10.2174/138920013804545188>
5. Skoczylas J., Jędrzczak E., Dziedek K., Dacewicz E., Kopeć A. BasicChemical Compo-sition, Antioxidant Activity and Selected PolyphenolicCompounds Profile in Garlic Leaves and Bulbs Collected at Various Stages of Development. *Molecules*. 2023;(28):6653. <https://doi.org/10.3390/molecules28186653>
6. Bayan L., Koulivand P.H., Gorji A. Garlic: A review of potential therapeutic effects. *Avicenna J. Phytomed.* 2014;(4):1-14.
7. Fesseha H., Goa E. Therapeutic value of garlic (*Allium sativum*): A Review. *Adv. Food Technol. Nutr. Sci. Open J.* 2019;(5):107-117.
8. Kuttan G. Immunomodulatory effect of some naturally occurring sulphurcontaining compounds. *J. Ethnopharmacol.* 2000;(72):93-99.
9. Torres K.A.M., Lima S.M.R.R., Torres L.M.B., Gamberini M.T., SilvaJunior P.I.D. Garlic: An Alternative Treatment for Group B Streptococcus. *Microbiol. Spectr.* 2021;(9):e0017021. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1149854/v1>
10. Lee J., Gupta S., Huang J.-S., Jayathilaka P., Lee B.-S. HPLC-MTTassay: Anticancer ac-tivity of aqueous garlic extract is from allicin. *Anal Biochem.* 2013;(436):187-189. <https://doi.org/10.1016/j.ab.2013.01.033>
11. Ashfaq F., Ali Q., Haider M.A., Hafeez M.M., Malik A. Therapeuticactivities of garlic constituent phytochemicals. *Biol. Clin. Sci. Res. J.* 2021;(2021):7. <https://doi.org/10.47264/bcsrcj0201007>
12. Tapiero H., Townsend D.M., Tew K.D. Organosulfur compounds fromalliaceae in the prevention of human pathologies. *Biomed Pharmacother.* 2004;(58):183-193. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2004.01.004>

13. Maghal M.H. Garlic Polyphenols: A Diet Based Therapy. *Biomed. J. Sci. Tech. Res.* 2019;15(4):11453-11458. <https://doi.org/10.26717/BJSTR.2019.15.002721>
14. Čeryová N., Lídiková J., Pintér E., Šnirc M., Franková H., Norbová M., Fedorková S. Total polyphenol content, total flavonoid content, and antioxidant activity of garlic (*Allium sativum* L.) cili-vars. *J Microbiol Biotech Food Sci.* 2023;13(1):e9668. <https://doi.org/10.55251/jmbfs.9668>
15. Голубкина Н.А., Немтинов В.И., Терешонок В.И. Чеснок и продукты его переработки, перспективы использования. *Овощи России.* 2024;(6):75-83. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-6-75-83> <https://elibrary.ru/gjqose>
16. Жаркова С.В. Морфометрические признаки чеснока озимого и их сопряжённость в условиях возделывания. *Международный журнал гуманитарных и естественных наук.* 2025;2-1(101):167-169. <https://doi.org/10.24412/2500-1000-2025-2-1-167-169> <https://elibrary.ru/esxwnn>
17. Kamenetsky R. Garlic: Botany and Horticulture. In *Horticultural Reviews*, Jules J. (ed.), 2007. 123–172.
18. Shaaf S., Sharma R., Kilian B., Walther A., Özkan, H., Karami E., MohammadiB. Genetic structure and eco-geographical adaptation of garlic landraces (*Allium sativum* L.) in Iran. *Genetic Resources and Crop Evolution.* 2014;61(8):1565–1580. <https://doi.org/10.1007/s10722-014-0131-4>
19. Иванова М.И., Поляков А.В., Кашлева А.И. Генетические ресурсы некоторых представителей рода *Allium* L. *Овощи России.* 2025;(3):30-37. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-3-30-37> <https://elibrary.ru/prkynp>
20. Клинг А.П., Кумпан В.Н., Романов С.А., Казец Ю.А., Рост, развитие и урожайность образцов чеснока озимого в условиях южной лесостепи Западной. *Вестник Омского государственного аграрного университета.* 2024;4(56):75-80. <https://elibrary.ru/hotmyc>
21. Елисеева Н.А., Костанчук Ю.Н. Сравнительная характеристика коллекционных образцов чеснока озимого в условиях Крыма. *Taurida herald of the agrarian sciences.* 2023;2(34):52-60. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8271945> <https://elibrary.ru/hvttaj>
22. Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г. Экологические основы селекции и семеноводства овощных культур. М., 2000. 591 с.
23. Жаркова С.В., Сирота С.М., Великанов 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> <https://elibrary.ru/vnhduw>
24. Методические указания по селекции луковых культур. М., 1997. 27 с.
25. Методика государственного сортоиспытания с/х культур. М., 1975. С.87-121.
26. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: Россельхозакадемия, 2011. 650 с.
27. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. 351 с.
28. Драгавцев В.В. Эколо-генетическая организация полигенных признаков растений и теория селекционных индексов. *Молекулярная и прикладная генетика.* 2009;(9):7-13. <https://elibrary.ru/veqidi>
29. Зенкина К.В., Асеева Т.А. Оценка линий и сортов яровой пшеницы мягкой по селекционным индексам. *Вестник Казанского ГАУ.* 2025;1(77):5-11. <https://doi.org/10.12737/2073-0462-2025-1-5-11> <https://elibrary.ru/hcqemr>

• References

15. Golubkina N.A., Nemtinov V.I., Tereshonok V.I. Garlic and its processing products, prospects of their utilization. *Vegetable crops of Russia.* 2024;(6):75-83. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-6-75-83> <https://elibrary.ru/gjqose>
16. Zharkova, S. V. Morphometric traits of winter garlic and their relationship under cultivation conditions. *International Journal of Humanities and Natural Sciences.* 2025;2-1(101):167-169. (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/2500-1000-2025-2-1-167-169> <https://elibrary.ru/esxwnn>
19. Ivanova M.I., Polyakov A.V., Kashleva A.I. Genetic resources of some representatives of the genus *Allium* L. *Vegetable crops of Russia.* 2025;(3):30-37. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-3-30-37> <https://elibrary.ru/prkynp>
20. Kling A.P., Kumpan V.N., Romanov S.A., KazetzYu.A., Growth, development and yield of winter garlic samples in the conditions of the southern forest-steppe of the Western. *Bulletin of Omsk State Agrarian University.* 2024;4(56):75-80. (In Russ.) <https://elibrary.ru/hotmyc>
21. Eliseeva N.A., KostanchukYu.N. Comparative characteristics of collection samples of winter garlic in the conditions of Crimea. *TavricheskiyVestnik of Agrarian Science.* 2023;2(34):52-60. (In Russ.) <https://doi.org/10.5281/zenodo.8271945> <https://elibrary.ru/hvttaj>
22. Pivovarov V.F., E.G. Dobrutskaya Ecological foundations of breeding and seed production of vegetable crops. M., 2000. 591 p. (In Russ.)
23. Zharkova S.V., Sirota S.M., Velizhanov N.M. Variability of characters of winter garlic varieties under the conditions of forest-steppe of the Altai regions' Ob river area. *Vegetable crops of Russia.* 2018;(5):29-32. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-5-29-32> <https://elibrary.ru/vnhduw>
24. Guidelines for the selection of onion crops. Moscow, 1997. 27 p. (In Russ.)
25. Methodology of state variety testing of agricultural crops. Moscow, 1975. P.87-121. (In Russ.)
26. Litvinov S.S. Methodology of field experiment in vegetable growing. Moscow: Russian Agricultural Academy, 2011. 650 p. (In Russ.)
27. Dospekhov B.A. Methodology of field experiment. Moscow: Kolos, 1985. 351 p. (In Russ.).
28. Dragavtsev V.V. Ecological and genetic organization of polygenic traits of plants and the theory of selection indices. *Molecular and Applied Genetics.* 2009;(9):7-13. (In Russ.) <https://elibrary.ru/veqidi>
29. Zenkina K.V., Aseeva T.A. Evaluation of lines and varieties of spring soft wheat by selection indices. *Bulletin of Kazan State Agrarian University* 2025;1(77):5-11. (In Russ.) <https://doi.org/10.12737/2073-0462-2025-1-5-11> <https://elibrary.ru/hcqemr>

Об авторах:

Анна Петровна Клинг – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0003-0090-5216>, SPIN-код: 7397-7198, автор для переписки, ap.kling@omgau.org

Сталина Владимировна Жаркова – доктор с.-х. наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0001-8410-6715>, SPIN-код: 3579-4063, stalina_zharkova@mail.ru

Юлия Андреевна Каштанова – аспирант, <https://orcid.org/0009-0003-9992-5440>, SPIN-код: 9391-5590, yua.kashtanova@omgau.org

Сергей Аркадьевич Романов – магистрант, sa.romanov2013@omgau.org

Владимир Николаевич Кумпан – директор учебно-опытного хозяйства, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-8747-5409>, SPIN-код: 4879-3772, vn.kumpan@omgau.org

About the Authors:

Anna P.Kling – Cand. Sci. (Agriculture), <https://orcid.org/0000-0003-0090-5216>, SPIN code: 7397-7198, Corresponding Author, ap.kling@omgau.org.

Stalina V.Zharkova – Dr. Sci. (Agriculture), Prof., <https://orcid.org/0000-0001-8410-6715>, SPIN-code: 3579-4063, stalina_zharkova@mail.ru

Yulia A. Kashtanova – Postgraduate Student, <https://orcid.org/0009-0003-9992-5440>, SPIN-code: 9391-5590, yua.kashtanova@omgau.org

Sergey A. Romanov – Master's Student, sa.romanov2013@omgau.org

Vladimir N. Kumpan – Director of the Educational and Experimental Farm, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-8747-5409>, SPIN-code: 4879-3772, vn.kumpan@omgau.org