



Растениеводство Crop production

DOI: 10.22363/2312-797X-2025-20-4-521-530

EDN BMSRPR

УДК 635.49

Обзорная статья / Review article

Интродукция и биохимический состав *Chrysanthemum coronarium* L. в условиях Нечерноземья

Е.В. Романова¹  , М.С. Гинс^{1, 2} , В.К. Гинс² ,
П. Кезимана¹ , Э. Тчуда Лопеш Мам¹

¹Российский университет дружбы народов, г. Москва, Российская Федерация²Федеральный научный центр овощеводства, Московская обл., Российская Федерация romanova-ev@rudn.ru

Аннотация. Рассмотрены вопросы интродукции и адаптации овощной хризантемы (*Chrysanthemum coronarium* L.) в условиях Нечерноземной зоны Российской Федерации. Основное внимание уделено изучению биохимического состава растения, его пищевой ценности и фармакологическим свойствам. Представлены экспериментальные данные авторов и обзорная информация о высоком содержании витаминов, минералов, антиоксидантов и других биологически активных веществ, таких как флавоноиды и аминокислоты. Рассмотрены особенности влияния условий выращивания, включая режим освещения и солевой стресс, на накопление полезных компонентов в растениях. Подчеркнута важность дальнейших исследований для оптимизации агротехнических приемов и экономической оценки перспективности выращивания хризантемы увенчанной в Нечерноземье России.

Ключевые слова: хризантема овощная, флавоноиды, аминокислоты, антиоксидантная активность, условия выращивания, агротехника

Вклад авторов: Романова Е.В. — концепция и дизайн исследования, сбор материалов, анализ информации, написание текста; Гинс М.С. — концепция исследований, общее руководство научной работой; Гинс В.К. — концепция исследований; Кезимана П. — сбор материалов, анализ информации; Тчуда Лопеш Мам Э. — сбор материалов. Все авторы ознакомились с окончательной версией рукописи и одобрили ее.

Заявление о конфликте интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Романова Е.В., Гинс М.С., Гинс В.К., Кезимана П., Тчуда Лопеш Мам Э., 2025



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>

История статьи: поступила в редакцию 17 марта 2025 г., принята к публикации 15 октября 2025 г.

Для цитирования: Романова Е.В., Гинс М.С., Гинс В.К., Кезимана П., Тчуда Лопеш Мам Э. Интродукция и биохимический состав *Chrysanthemum coronarium* L. в условиях Нечерноземья // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2025. Т. 20. № 4. С. 521–530. doi: 10.22363/2312-797X-2025-20-4-521-530 EDN: BMSRPR

Introduction and biochemical composition of *Chrysanthemum coronarium* L. in Non-Chernozem regions

Elena V. Romanova¹  , Murat S. Gins^{1,2} , Valentina K. Gins² ,
Parfait Kesimana¹ , Erickson Tchuda Lopes Mam¹

¹RUDN University, Moscow, Russian Federation

²Federal Scientific Center for Vegetable Growing, Moscow region, Russian Federation

 romanova-ev@rudn.ru

Abstract. This study discusses the introduction and adaptation of edible chrysanthemum (*Chrysanthemum coronarium* L.) in the Non-Chernozem Zone of the Russian Federation. The focus is on studying the plant's biochemical composition, nutritional value, and pharmacological properties. Data on high content of vitamins, minerals, antioxidants, and other bioactive substances such as flavonoids and amino acids are presented. The influence of growing conditions, including lighting regimes and salt stress, on the accumulation of beneficial components in the plant is examined. The importance of further research to optimize agricultural practices and assess the economic viability of cultivating *Chrysanthemum coronarium* L. in this region is emphasized.

Keywords: edible chrysanthemum, flavonoids, amino acids, antioxidant activity, growing conditions, cultural practices

Authors' contribution: Romanova E.V. — research concept and design, material collection, information analysis, manuscript writing; Gins M.S. — research concept, general supervision of scientific work; Gins V.K. — research concept; Kesimana P. — material collection, information analysis; Tchuda Lopes Mam E. — material collection. All authors reviewed the final version of the manuscript and approved it.

Conflict of interests. The authors declared no conflict of interests.

Article history: received 17 March 2025; accepted 15 October 2025.

For citation: Romanova EV, Gins MS, Gins VK, Kesimana P, Tchuda Lopes Mam E. Introduction and biochemical composition of *Chrysanthemum coronarium* L. in Non-Chernozem regions. *RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries*. 2025;20(4):521–530. doi: 10.22363/2312-797X-2026-20-4-521-530 EDN: BMSRPR

Введение

Расширение ассортимента овощных культур в Нечерноземье — задача первоочередной важности для обеспечения продовольственной безопасности региона. Климатические условия и короткий вегетационный период диктуют необходимость поиска холодостойких и быстрозревающих растений, способных адаптироваться к сложным условиям выращивания. В связи с этим для рискованной зоны земледелия актуальны исследования, направленные на изучение способности интродуцируемой культуры *Chrysanthemum coronarium* L. из семейства *Asteracea* приспосабливаться к новым условиям вегетации [1]. Анализ должен охватывать широкий спектр параметров: устойчивость к заморозкам, длительность вегета-

ционного периода в конкретных регионах, требовательность к почвенным условиям (кислотность, плодородие, влажность), устойчивость к распространенным заболеваниям и вредителям в рассматриваемом регионе, а также оптимальные агротехнические приемы выращивания: сроки посева, плотность посадки, система удобрения, методы борьбы с сорняками.

Хризантема увенчанная (*Glebionis coronaria* (L.) Cass.ex Spach., *Chrysanthemum coronarium* L.), съедобная или овощная — зеленая культура, популярная во многих странах Юго-Восточной Азии, в Китае и Японии. В США возделывается под японским названием Шунгуку. В отличие от декоративных хризантем, эта разновидность культивируется как листовая овощная культура. Ее популярность обусловлена богатым содержанием витаминов (С, В1, В2, РР), бета-каротина, минеральных веществ, включая йод и селен, а также различных биологически активных соединений [1, 2]. Особо следует отметить высокое содержание кверцетина — флавоноида, обладающего мощными антиоксидантными свойствами и благотворно влияющего на сердечно-сосудистую систему. Нежная текстура листьев и стеблей молодой хризантемы, а также приятный, слегка горьковатый вкус, позволяют использовать ее в различных кулинарных целях. Молодые листья и побеги добавляют в салаты, супы, овощные рагу, используют в качестве гарнира к мясным и рыбным блюдам. Цветки хризантемы, помимо декоративного применения, используются для приготовления настоек, вин и ароматизации чая, придавая им необычный аромат и тонкий вкус. Изучение фармакологических свойств хризантемы увенчанной показало, что она обладает противовоспалительными, антиоксидантными и иммуномодулирующими свойствами. Экстракты из растения традиционно применяются в народной медицине для профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний, заболеваний печени, а также для укрепления иммунитета. Miyazawa и Hisama установили антимуtagenную активность флавоноидов, выделенных из хризантемы, что открывает перспективы использования этих соединений в профилактической медицине [3].

Зарубежные исследования [3–6] демонстрируют возрастающий интерес к хризантеме овощной благодаря следующим ее характеристикам: высокое содержание биологически активных веществ; значительный антиоксидантный потенциал; адаптивность к различным климатическим условиям; перспективность для функционального питания.

Для успешной интродукции хризантемы увенчанной в Нечерноземную зону РФ необходимы комплексные исследования, направленные на определение оптимальных агротехнических приемов выращивания в конкретных климатических условиях. Это включает в себя не только изучение устойчивости растения к заморозкам и болезням, но и разработку эффективных методов защиты от вредителей, а также оптимизацию системы удобрений с учетом особенностей почв Нечерноземья. Такие исследования и их теоретический анализ позволят рассматривать возможность широкого внедрения этой перспективной культуры в сельскохозяйственное производство региона. Следует также оценивать экономическую целесообразность выращивания хризантемы увенчанной в сравнении с традиционными листовыми овощными культурами, а также изучать потенциал рынка сбыта данной продукции.

Биологический и минеральный состав. Род хризантема (*Chrysanthemum* L.) относится к трибе Антемидеевых (или Пулавковых) семейства Астровые. Трибу Антемидеевых (*Anthemideae*) составляют около 12 родов и 1600 видов растений, большинство из которых произрастает в Южной Африке и Средиземноморье [7]. Хризантема увенчанная широко распространена в Средиземноморском регионе и является обычным растением рудеральной флоры окраин полей, обочин дорог и городских пустырей [8].

Chrysanthemum coronarium L. имеет мощную разветвленную корневую систему, мясистый сильно ветвящийся стебель высотой до 1 м, перисто-рассеченные узкие темно-зеленые или широкодольные светло-зеленые листья. В регионах с теплым климатом возделывают широколистные, а в условиях холодного климата — промежуточный или узколиственный тип, так как он хорошо адаптируется [9]. Соцветия — одиночные корзинки, диаметром до 6 см, простые или полумахровые, на цветоносах длиной 15...20 см. Цветки крупные, с белыми и желтыми лепестками. Следует отметить, что листья съедобной хризантемы можно убирать уже через 30...40 дней после посева, когда растения достигают высоты 20 см. В пищу употребляют листья и цветки овощной хризантемы. Период цветения длится 1,5–2 месяца, семена созревают в августе — сентябре. Хризантема увенчанная характеризуется высоким содержанием бета-каротина, аскорбиновой кислоты и веществ фенольной природы, входящих в состав антиоксидантной системы растения. Помимо этого, благодаря Р-витаминной активности флавоноиды проявляют спазмолитический эффект (гликозиды кверцетина), способствуют свертываемости крови и снижению уровня холестерина в крови. Установлено присутствие в растении 14 аминокислот, 9 из которых являются незаменимыми. Больше всего аминокислот накапливается в листьях. Суммарное содержание аминокислот составляет от 8,27 до 10,67 %, в т.ч. незаменимых — от 3,47 до 4,78 %, что отражает биологическую ценность объекта исследования [10]. Хризантема съедобная (сорт Узорчатая) является продуцентом антрахиноновых пигментов, представляющих интерес с точки зрения использования этого растения в качестве лечебно-профилактического в составе слабительного сбора и как биологического фактора, участвующего в гумусообразовании. В связи с этим, овощные культуры, богатые оксиантрахинонами, представляют особую ценность в питании человека. В стеблях хризантемы съедобной обнаружены эмодин (в форме агликона и гликозида) и хризофанол [11]. Из корней растения выделены хризофанол и хризацин. Обнаруженные пигменты являются производными 1,8-диоксиантрахинона, поэтому хризантема съедобная может использоваться в качестве лечебно-профилактического средства в составе растительных сборов [1]. Выявлено, что экстракт из листьев хризантемы съедобной близок к экстракту женьшеня по антиоксидантной активности. Антиоксидантная активность обусловлена высоким содержанием фенольных кислот (кофейная, галловая, п-кумаровая, ванилиновая, феруловая и протокатеховая кислоты) и флавоноидов (кверцетин, мирицетин) [7, 8, 12]. Исследования на крысах линии Wistar продемонстрировали выраженную гастропротективную активность метанольного экстракта листьев *Chrysanthemum coronarium* L. Анализ метанольного экстракта выявил присутствие 19 фенольных соединений, представляющих 46,47 % от общего образца. Доминирующие компонен-

ты: о-кумаровая кислота (9,55 %), хлорогеновая кислота (6 %), мирицетин (4,19 %), бензойная кислота (2,87 %) [8].

Также идентифицированы пропилпарабен, 3-гидроксифлавоон, феруловая кислота, линолевая кислота, ванилиновая кислота, аскорбиновая кислота, протокатеховая кислота, кверцетин, катехин гидрат, кофейная кислота, п-кумаровая кислота, эпикатехин и п-гидроксibenзойная кислота [1, 8]. В пищевых продуктах растительного происхождения широко распространены полифенолы (в т.ч. биофлавоноиды), которые обуславливают их органолептические свойства, а в комплексе с аскорбиновой кислотой повышают резистентность капилляров (Р-витаминная активность), нормализуют углеводно-фосфатный обмен, способствуют более эффективному использованию аскорбиновой кислоты. Физико-химический анализ показал наличие в листьях и соцветиях кверцетина в форме агликона, гликозида кверцетина с глюкозой в виде изокверцетина, а также биозида кверцетина с рамнозой и глюкозой в форме рутина. Содержание оксиантрахинонов в стеблях и корнях хризантемы съедобной (% на абсолютно сухую массу) составляет: в стебле — хризофанол 0,97 %; эмодин 0,34 %; рамноэмодин 0,43 %; сумма пигментов 1,74 %; в корне — хризацин 0,54 %; хризофанол 0,33 %; сумма пигментов 0,87 % [1]. Исследование ароматически активных соединений методом газовой хроматографии-масс-спектрометрии и анализа разведения ароматического экстракта выявило 18 соединений. Мирцен (31,9 %) был наиболее распространенным соединением, за ним следовали α -бисаболол (16,5 %), (E, E)- α -фарнезен (11,0 %) и (E)- β -фарнезен (8,4 %). Высокие коэффициенты показали (Z)-3-гексеналь, (E)-2-гексеналь, метионал, мирцен, нонаналь и (E, Z)-2,6-нонадиеналь [13]. В пыльце хризантемы овощной содержится 0,22 % пролина, что составляет 26,1 % от всех свободных аминокислот, а сумма незаменимых аминокислот — 36,2 % [14]. Также пыльца *Chrysanthemum coronarium* L. показала уникальный состав летучих веществ, среди основных соединений которого были перилловый альдегид, цис-хризантенилацетат и камфора; многие карбонильные соединения и линейные углеводороды обнаружили исключительно в пыльце [15].

Комплексные исследования элементного состава различных органов хризантемы увенчанной выявили высокую способность растения к накоплению биологически важных элементов. Показано наличие 14 аминокислот, из которых 9 являются незаменимыми (лизин, метионин, треонин, валин, изолейцин, лейцин, фенилаланин, цистеин, гистидин, аргинин, серин, пролин, глицин, тирозин). Максимальное накопление аминокислот наблюдается в листьях [1, 2, 7].

Влияние условий выращивания. Засоление почвы — основной абиотический стрессовый фактор, тормозящий и ограничивающий рост и развитие растений. Установлено, что при солевом стрессе активные пути углеводного и энергетического метаболизма, а также метаболизма глутатиона, позволяют растениям накапливать больше энергетических веществ и повышать антиоксидантную способность, что может играть защитную роль в поддержании роста и развития, а также в смягчении воздействия активных форм кислорода на хризантему овощную в условиях стресса. Выявление маркерных белков, контролирующих реакцию растений на стресс, может ускорить процесс создания сортов, устойчивых к засолению [16].

Исследования влияния градуированных уровней азота и калия на физиологические параметры роста и урожай цветков выявили оптимальные дозы удобрений. Максимальные показатели были достигнуты при применении азота в дозе 200 кг/га в сочетании с калием в дозе 150 кг/га: количество листьев на растение: 98,00 шт., площадь листьев на растение: 988,00 см², LAI (индекс листовой поверхности): 0,618, LAD (продолжительность работы листьев): 268,04. Урожай цветков с гектара: 25,25 ц [17].

Хризантема съедобная является экологически пластичным растением, устойчивым к возвратным весенним холодам и осенним пониженным температурам. В работе по изучению влияния низких положительных температур на содержание и состав низкомолекулярных метаболитов — антиоксидантов в органах растения хризантемы съедобной — установлено, что устойчивость культуры к пониженным температурам и освещенности позволяет выращивать хризантему овощную на зелень с высоким содержанием антиоксидантов в августе — сентябре в открытом грунте, в сентябре — октябре — в пленочной теплице после уборки скороспелых культур. В корнях хризантемы овощной обнаружено высокое содержание суммы антиоксидантов по сравнению со стеблем, что свидетельствует о важной роли в защите надземной части растения при гипотермии. Т.е. в условиях пониженных температур у хризантемы овощной есть стратегия выживания и защиты вегетирующего растения за счет изменения содержания низкомолекулярных антиоксидантов в отдельных органах. Культура адаптируется к неоптимальным условиям в осенний период с помощью изменения суммарного содержания антиоксидантов (ССА), сахаров и аскорбиновой кислоты в фотосинтезирующих листьях и стеблях.

Особенность выращивания в Нечерноземной зоне. Нечерноземная зона Российской Федерации характеризуется малоплодородными почвами, низкими температурами в зимний период и избыточным увлажнением. Дерново-подзолистые почвы содержат 0,8...2 % гумуса, бедны азотом, фосфором, кальцием. Биологическая активность в таких почвах, особенно в неокультуренных, невысока из-за недостатка питательных веществ и кислой среды, что тормозит процессы разложения органических остатков и минерализации питательных веществ. Это требует внесения органических и минеральных удобрений для повышения плодородия. На юге Нечерноземья преобладают серые и темно-серые лесные почвы. Они характеризуются более высоким содержанием гумуса (от 2 до 4 %) по сравнению с дерново-подзолистыми почвами и меньшей степенью оподзоленности. Это делает их более плодородными и пригодными для земледелия. В связи с неблагоприятными почвенно-климатическими условиями повышение разнообразия овощного ассортимента является важной задачей овощеводства в этой зоне.

В российский Государственный реестр сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию (gossortrf.ru), включены 6 сортов хризантемы увенчанной (овощной). В Московской области сорт Узорчатая, созданный в Федеральном научном центре овощеводства, вегетирует в открытом грунте до глубокой осени, сохраняя зеленую окраску листьев. Выращивать культуру можно как рассадным способом в закрытом грунте, так и ранневесенним севом в открытый грунт в средней полосе России. На урожай может влиять схема

и сроки посева семян и высадки рассады. В весенне-летний период возможно проводить 2–3 срезки зелени, в зависимости от сроков посева. Стандартные семена хризантемы съедобной должны иметь всхожесть для семеноводческих посевов не менее 55 %, а для товарных не менее 45 %, влажность 11 % [18]. В условиях Подмоскovie у сорта Узорчатая фаза бутонизации наступает через 22...35 суток, цветение через 40...60 после появления всходов. Период цветения длится не менее 60–70 дней. Созревание семян начинается через 30–60 дней после начала цветения. В связи с этим рекомендуется вести семеноводство рассадной культурой с посевом в феврале-марте в теплице. При высевании семян в открытый грунт в начале мая наблюдалось, что семена пригодны только для товарных посевов [18].

Исследования адаптационных свойств хризантемы овощной, проведенные в Подмоскovie, в ФНЦ овощеводства, выявили зависимость между морфологическими особенностями листьев и устойчивостью к стрессовым факторам окружающей среды. Эксперимент показал, что хризантемы с промежуточным и узколиственным типом листьев демонстрируют значительно большую пластичность и устойчивость к неблагоприятным условиям, чем их широколистные собратья [1, 2, 18]. Это особенно важно для региона с неустойчивым климатом, характерным для Московской области. В рамках исследования были изучены три основных типа листьев овощной хризантемы: широколиственный, промежуточный и узколиственный. Каждый тип отличался не только размерами и формой листовой пластинки, но и анатомическим строением, которые, вероятно, и обуславливают различную степень адаптации к стрессовым факторам. В условиях аномально дождливого летнего периода наблюдалось угнетение роста у всех исследуемых образцов, но особенно сильно пострадали широколистные растения. Их медленное развитие в начальных фазах вегетации, вероятно, было вызвано недостатком тепла и избытком влаги, способствующими развитию корневых гнилей. Более того, избыток влаги в почве мог привести к недостатку кислорода в корневой системе, что еще сильнее замедляет рост растения. Наличие дополнительного стрессового фактора — недостатка солнечного света в начале вегетации — усугубило ситуацию для широколистных хризантем, которые, в отличие от узколистных, обладают большей площадью листовой поверхности и, соответственно, требуют больше солнечной энергии для фотосинтеза. Несмотря на неблагоприятные условия, биохимический анализ показал, что содержание сухого вещества в листьях всех типов хризантем оставалось на высоком уровне (13...13,5 %). Содержание аскорбиновой кислоты (более 32 мг %) и бета-каротина (более 3 мг %) также подтвердило высокую физиологическую активность растений, что свидетельствует о способности хризантемы овощной адаптироваться к стрессовым условиям за счет внутренних резервов [1, 12]. Однако, различие в реакции на стрессовые условия свидетельствует о том, что эти резервы эффективнее используются в узколистных и промежуточных вариантах.

В Костромской области разработаны элементы технологии выращивания хризантемы овощной в условиях Центрального района Нечерноземной зоны России. При возделывании в условиях открытого грунта и зимних теплиц, изучалось влияние абиотических факторов на хризантему сорта Узорчатая и оценка экономической эффективности рекомендуемых агротехнических приемов. Показано, что природно-

климатические условия района позволяют возделывать культуру и получать стабильные урожаи зеленой массы и семян. Урожай, полученный в открытом и закрытом грунте, по расчетам, подтверждает рентабельность выращивания культуры на зеленую продукцию в открытом и защищенном грунте [19]. В лесостепной зоне Башкирского Предуралья выращивали представителей рода *Chrysanthemum* L. с целью интродукции и пополнения зонального ассортимента лекарственных растений. Выявлено, что все изучаемые виды *Chrysanthemum* L., в т. ч. и хризантема овощная, подходят для интродукции и могут быть рекомендованы для пополнения зонального ассортимента растений в Республике Башкортостан [9]. Интродукционные исследования, проведенные в 2000–2017 гг. на базе Южно-Уральского ботанического сада-института, показали, что хризантема увенчанная хорошо переносит условия Башкирского Предуралья. Растение успешно адаптируется к условиям средней полосы России при выращивании как однолетняя культура [7, 18].

По исследованиям интродукции хризантемы овощной в разных регионах России можно судить о пригодности культуры для выращивания не только в защищенном грунте, но и в открытом. Рекомендуемые средние значения для различных почвенно-климатических условий РФ — схема посадки: междурядья: 45–50 см, расстояние в ряду: 25–30 см, густота стояния: 8...10 растений/м², основное внесение удобрений N-100–120 кг/га, P₂O₅–100–120 кг/га, K₂O–120–150 кг/га, подкормки: 1-я: через 2 недели после высадки (N), 2-я: в начале бутонизации (N: P: K = 1:1:1), 3-я: начало цветения (K). Лучшие результаты по урожайности зеленой продукции хризантемы увенчанной получены при высеве семян в открытый грунт в конце второй декады мая с шириной междурядий 30 см (5,7 кг/м²). При использовании рассадного способа закладки участков урожай составлял до 6,1 кг/м² [20, 21].

Результаты исследований российских и зарубежных ученых создают научную базу для оптимизации выращивания *Chrysanthemum coronarium* L. и максимальной реализации потенциала этой культуры. Перспективные направления дальнейших исследований включают изучение генетических механизмов адаптации к различным климатическим условиям, разработку методов повышения биодоступности активных компонентов, оптимизацию технологий переработки и создания функциональных продуктов, селекцию новых сортов с повышенным содержанием биологически активных веществ, совершенствование технологий выращивания в защищенном грунте для регионов с коротким вегетационным периодом. Практические рекомендации для максимального накопления биоактивных веществ включают соблюдение оптимального температурного режима 20...25 °С, применение комбинированного освещения (красный + синий спектр), сбалансированное минеральное питание, контролируемый уровень стрессовых воздействий.

Заключение

Chrysanthemum coronarium L. (хризантема увенчанная, овощная, съедобная) богата минеральным составом, имеет высокую биологическую продуктивность, экологически пластична, непривередлива в выращивании и уходе, пониженные

температуры не вредят ее качественному составу, таким образом, это перспективная культура для интродукции в Нечерноземной зоне. Дальнейшие исследования по интродукции хризантемы овощной могли бы включать в себя изучение влияния генетических факторов на формирование различных типов листьев, а также анализ экспрессии генов, ответственных за стрессоустойчивость в разных условиях, и повышение антиоксидантных свойств растительной продукции. Более подробное изучение микрофлоры ризосферы поспособствует определению роли почвенных микроорганизмов в адаптации хризантемы увенчанной к неблагоприятным условиям. Анализ содержания различных фитогормонов в листьях, в зависимости от типа листа и погодных условий, может раскрыть механизмы адаптации растений *Chrysanthemum coronarium* L. к стрессовым факторам. Для повышения устойчивости к неблагоприятным факторам рекомендуется закаливание рассады, использование современных регуляторов роста и внекорневые подкормки микроэлементами. Урожайность зеленой массы и возможность семеноводства окупают производственные затраты, что делает культуру рентабельной для выращивания и реализации потребителям, а также получения семян хризантемы увенчанной.

Список литературы

1. Гинс М.С., Гинс В.К., Кононков П.Ф., Байков А.А., Пивоваров Ф.В., Фотев Ю.В., Гинс Е.М. Содержание низкомолекулярных антиоксидантов в органах растения хризантемы овощной в условиях низкой положительной температуры // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. № 4. С. 22–26. doi: 10.31857/S2500-26272019422-26 EDN: PSTQWY
2. Романова Е.В. Овощная хризантема перспективная культура // Картофель и овощи. 2005. № 3. С. 20.
3. Miyazawa M., Hisama M. Antimutagenic activity of flavonoids from *Chrysanthemum morifolium* // Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry. 2003. Vol. 67. № 10. P. 2091–2099. doi: 10.1271/bbb.67.2091
4. Kim J., Choi J.N., Ku K.M., Kang D., Kim J.S., Park J.H., Lee C.H. A correlation between antioxidant activity and metabolite release during the blanching of *Chrysanthemum coronarium* L. // Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry. 2011. Vol. 75. № 4. P. 674–680. doi: 10.1271/bbb.100799 EDN: ONMXDT
5. Sulas L., Petretto G.L., Pintore G., Piluzza G. Bioactive compounds and antioxidants from a Mediterranean garland harvested at two stages of maturity // Natural product research. 2017. Vol. 31. № 24. P. 2941–2944. doi: 10.1080/14786419.2017.1305384
6. Pires E.O. Jr, Di. Gioia F., Roupheal Y., Ferreira I.C.F.R., Caleja C., Barros L., Petropoulos S.A. The compositional aspects of edible flowers as an emerging horticultural product // Molecules. 2021. Vol. 26. № 22. P. 6940. doi: 10.3390/molecules26226940
7. Денисова С.Г., Реут А.А., Пупыкина К.А. Фитохимическое исследование сырья некоторых представителей рода *Chrysanthemum* L. // Химия растительного сырья. 2018. № 3. С. 99–105. doi: 10.14258/jcprm.2018033737 EDN: VABOYN
8. Belmatoun A.R., Ammam A., Mhamdia C., Chadli R., Baki A., Tou A., et al. *Chrysanthemum coronarium* L.: chemical composition and gastroprotective potential of methanolic leaf extract in ethanol-induced gastric ulcers in male wistar rats // Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research. 2024. Vol. 58. № 1. P. 145–153. doi: 10.5530/ijper.58.1.15
9. Пятна И.С., Миронова Л.Н. Биологические особенности некоторых представителей рода *Chrysanthemum* L. при интродукции в Башкирское Предуралье // Молодые ученые и фармация XXI века: сб. науч. трудов Третьей науч.-практ. конф. с междунар. участием. М., 2015. С. 114–118. EDN: WDDERF
10. Реут А.А., Денисова С.Г. Биологически активные вещества некоторых видов хризантем // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 57. С. 128–133. doi: 10.31676/2073-4948-2019-57-1-128-133 EDN: CEWATI
11. Тарасова М.И. Хризантема увенчанная — новое перспективное лекарственное растение // Плодоводство и ягодоводство России. 2021. Т. 64. С. 61–67. doi: 10.31676/2073-4948-2021-64-61-67 EDN: YOIKCH
12. Гинс М.С., Гинс В.К. К вопросу об антиоксидантном метаболоме овощных культур селекции ВНИИССОК // Овощи России. 2015. № 2. С. 75–79. doi: 10.18619/2072-9146-2015-2-75-79 EDN: UCCCNZ

13. Zheng C.H., Kim T.H., Kim K.H., Leem Y.H., Lee H.J. Characterization of potent aroma compounds in *Chrysanthemum coronarium* L. (Garland) using aroma extract dilution analysis // *Flavour and Fragrance Journal*. 2004. Vol. 19. № 5. P. 401–405. <https://doi.org/10.1002/ffj.1447>

14. Колесников М.П. Биохимический состав и кремний растительной пыльцы и пчелиной перги // *Успехи современной биологии*. 2000. № 4. С. 371–383.

15. Flamini G., Cioni P.L., Morelli I. Differences in the fragrances of pollen, leaves, and floral parts of garland (*Chrysanthemum coronarium*) and composition of the essential oils from flowerheads and leaves // *Journal of agricultural and food chemistry*. 2003. Vol. 51. № 8. P. 2267–2271. doi: 10.1021/jf021050l

16. Zhang D., Wang D., Xu N., Feng S., Qian Y., Wang Sh., Bai Y., Zhou Y. Proteomic analysis of the regulatory network of salt stress in *Chrysanthemum* // *BMC Plant Biology*. 2025. Vol. 25. P. 357. doi: 10.1186/s12870-025-06384-2 EDN: BRDKML

17. Teja P.R., Bhaskar V.V., Dorajeerao A.V.D., Subbaramamma P. Effect of graded levels of nitrogen and potassium on growth and flower yield of annual chrysanthemum (*Chrysanthemum coronarium* L.) // *Plant Archives*. 2017. Vol. 17. № 2. P. 1371–1376.

18. Кононков П.Ф., Гинс М.С., Тришин М.Е., Велиева Р.Г. Перспективы выращивания хризантемы съедобной сорта Узорчатая // *Овощи России*. 2011. № 4 (13). С. 46–49. EDN: OZMDYB

19. Масленникова С.А., Демьянова-Рой Г.Б. Выращивание хризантемы овощной в защищенном // *Гавриш*. 2009. № 2. С. 18–19. EDN: KAQFHV

20. Стрелец В.Д., Кулешова М.И. Зеленая продуктивность хризантемы увенчанной (*Chrysanthemum coronarium*) в зависимости от способов выращивания // *Известия ТСХА*. 2010. № 4. С. 110–103. EDN: MTVOWL

21. Стрелец В.Д., Кулешова М.И. Семенная продуктивность хризантемы съедобной (*Chrysanthemum coronarium*) в условиях Подмосковья // *Доклады ТСХА*. 2009. № 281. С. 219–221.

Об авторах:

Романова Елена Валерьевна — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник, доцент агробиотехнологического департамента аграрно-технологического института, Российский университет дружбы народов, Российская Федерация, 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; e-mail: romanova-ev@rudn.ru

ORCID: 0000-0002-8287-5462 SPIN-код: 7862-0287

Гинс Мурат Сабирович — доктор биологических наук, член-корреспондент РАН, профессор агробиотехнологического департамента, аграрно-технологический институт, Российский университет дружбы народов, Российская Федерация, 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; заведующий лабораторией физиологии и биохимии растений, интродукции и функциональных продуктов, Федеральный научный центр овощеводства, Российская Федерация, 143080, Московская обл., Одинцовский район, поселок ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14; e-mail: gins-ms@rudn.ru

ORCID: 0000-0001-5995-2696 SPIN-код: 6459-7630

Гинс Валентина Карловна — доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории физиологии и биохимии растений, интродукции и функциональных продуктов, Федеральный научный центр овощеводства, Российская Федерация, 143080, Московская обл., Одинцовский район, поселок ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14; e-mail: anit@bk.ru

ORCID: 0000-0002-7053-4345

Кезимана Парфэ — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник агробиотехнологического департамента, аграрно-технологический институт, Российский университет дружбы народов, Российская Федерация, 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, e-mail: kezimana-p@rudn.ru

ORCID: 0000-0002-1682-6128 SPIN-код: 3423–5044

Тчуда Лопеш Мам Эриксон — аспирант агробиологического департамента, аграрно-технологический институт, Российский университет дружбы народов, Российская Федерация, 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; e-mail: erick-mam21@hotmail.com