

АГРОНОМИЯ

УДК 633:635.32

Н.А. Колпаков, А.Ф. Бухаров, М.И. Иванова, А.И. Кашлева
N.A. Kolpakov, A.F. Bukharov, M.I. Ivanova, A.I. Kashleva

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ОВОЩНЫЕ КУЛЬТУРЫ СО СЪЕДОБНЫМИ ЦВЕТКАМИ

PROMISING VEGETABLE CROPS WITH EDIBLE FLOWERS

Ключевые слова: овощные культуры, съедобные цветки, фитонутриенты, цветочная кулинария.

Растущий интерес к нутрицевтике и функциональным продуктам питания способствовал активизации научных исследований в поиске новых продуктов питания, которые характеризуются антиоксидантными, противоопухолевыми, антимутагенными свойствами. Хотя цветочная кулинария происходит с римских времен, китайской, ближневосточной и индийской культур, в западных странах с конца 1980-х годов наблюдался всплеск популярности съедобных цветков, используемых шеф-поварами в дорогих ресторанах как творческий и инновационный ингредиент для кулинарного мира. Сегодня это почти утраченное искусство переживает возрождение в Европе и России. Съедобные цветки придают цвет, аромат и вкус салатам, супам, закускам, десертам, напиткам. Основным компонентом съедобных цветков является вода (более 80%), содержание белков и жиров в них низкое, с различным количеством углеводов, пищевых волокон и минералов в соответствии с типом цветка. Другие свойства цветков связаны с содержанием биологически активных соединений, таких как каротиноиды, фенольные соединения и эфирные масла, которые обеспечивают широкий диапазон функциональных свойств. Съедобные цветки могут быть выращены только в органической культуре без химикатов и пестицидов, содержат фенольные соединения с различными химическими структурами, в основном фенольные кислоты, флавонолы и антоцианы, которые обеспечивают антиоксидантную способность и способны защитить клетки организма от повреждений, вызванных свободными радикалами. В дополнение к фенольным соединениям, каротиноиды, изотиоцианаты, эфирные масла (основной компонент цветочного запаха) и пептиды могут оказывать фармакологический эффект. Следует констатировать появление новой группы (или существенное расширение) овощных культур, у которых в пищу употребляют цветок. По-видимому, со временем список таких растений будет только

расширяться, а проблема комплексного их изучения станет важнейшим направлением научных исследований в овощеводстве.

Keywords: vegetable crops, edible flowers, phyto-nutrients, flower cuisine.

The growing interest in nutraceuticals and functional foods has encouraged extended studies in search of new food products which are characterized by antioxidant, anticancer and antimutagenic properties. Although flower cuisine dates back to the Roman times, Chinese, Middle Eastern and Indian cultures, it is since the late 1980s that in the Western countries there is a growing popularity of edible flowers used by chefs in expensive restaurants as a creative and innovative culinary ingredient. Today, this almost lost art has experienced resurgence in Europe and Russia. Edible flowers add color, aroma and flavor to salads, soups, snacks, desserts and drinks. In terms of composition, water is the main component of edible flowers (more than 80%); their protein and fat content is low; the content of carbohydrates, fiber and minerals varies in accordance with flower type. Other properties of flowers are associated with the content of biologically active compounds as carotenoids, phenolic compounds and essential oils which ensure a wide range of functional properties. Edible flowers can only be grown in organic culture without chemicals and pesticides. Edible flowers contain phenolic compounds of different chemical structures, mainly phenolic acids, flavonoids and anthocyanins that contribute to antioxidant capacity and are able to protect cells against the damage caused by free radicals. Alongside with phenolic compounds, carotenoids, isothiocyanates, essential oils (the basic component of floral odor) and peptides may exert a pharmacological effect. The appearance (or substantial expansion) of a new group of vegetable crops with edible flowers should be stated. Apparently, over time, the list of such plants will only be enlarged, and their comprehensive study will be an important focus of research in vegetable growing.

Колпаков Николай Анатольевич, д.с.-х.н., доцент, зав. каф. плодовоовощеводства, технологии хранения и переработки продукции растениеводства, Алтайский государственный аграрный университет, РФ. E-mail: nkolpakov1963@mail.ru.

Бухаров Александр Федорович, д.с.-х.н., зав. лаб. семеноведения и первичного семеноводства овощных культур, Всероссийский НИИ овощеводства (ФГБНУ ВНИИО), Московская обл. E-mail: afb56@mail.ru.

Иванова Мария Ивановна, д.с.-х.н., проф., зав. лаб. селекции и семеноводства зеленных культур, Всероссийский НИИ овощеводства (ФГБНУ ВНИИО), Московская обл. E-mail: ivanova_170@mail.ru.

Кашлева Анна Ивановна, с.н.с., лаб. селекции и семеноводства зеленных культур, Всероссийский НИИ овощеводства (ФГБНУ ВНИИО), Московская обл. E-mail: ivanova_170@mail.ru.

Kolpakov Nikolay Anatolyevich, Dr. Agr. Sci., Assoc. Prof., Head, Chair of Fruit and Vegetable Growing, Crop Storage and Processing Technology, Altai State Agricultural University. E-mail: nkolpakov1963@mail.ru.

Bukharov Aleksandr Fedorovich, Dr. Agr. Sci., Head, Lab. of Vegetable Crop Seed Study and Primary Seed Breeding, All-Russian Research Institute of Vegetable Crop Growing, Moscow Region. E-mail: afb56@mail.ru.

Ivanova Mariya Ivanovna, Dr. Agr. Sci., Prof., Head, Lab. of Leaf Vegetable Crop Breeding and Seed Growing, All-Russian Research Institute of Vegetable Crop Growing, Moscow Region. E-mail: ivanova_170@mail.ru.

Kashleva Anna Ivanovna, Senior Staff Scientist, Lab. of Leaf Vegetable Crop Breeding and Seed Growing, All-Russian Research Institute of Vegetable Crop Growing, Moscow Region. E-mail: ivanova_170@mail.ru.

Совсем недавно в нашу жизнь вошла большая новая группа овощных культур, товарным органом которых является цветок [7, 8]. Следует отметить, что цветковые овощи выделяли в отдельную группу и ранее, в соответствии с классификацией овощных культур по продуктовым органам [3, 4, 9-12]. Однако ранее к числу этих культур, как правило, относили всего три растения – цветную капусту, брокколи и артишок, имеющих гипертрофированные генеративные органы (головка и цветоложе), тогда как у растений, получивших распространение и популярность в последние годы, товарным органом является нормально развитые цветок или соцветие.

Конечно, цветки и ранее употребляли в пищу в странах Юго-Восточной Азии [16]. С древнейших времен известно использование цветков в качестве приправы, ароматизаторов и просто для украшения блюд. Однако такой всеобщий интерес к использованию цветков в кулинарии появился совсем недавно. Объясняется это, с одной стороны, желанием введения в рацион новых продуктов питания, а с другой, – возвращением к древним пищевым ресурсам [7, 8].

Привлекательный внешний вид цветков, яркая окраска, размер, оригинальная форма, иногда просто экзотический вкус и аромат привлекают гурманов. Активная реклама и пропаганда быстро увеличивают число потребителей и расширяют рынок этой овощной продукции [7].

Сладкие или душистые цветки употребляют в свежем и сушеном виде, в коктейлях (с кубиками льда), консервированными в сахаре и т.д. Цветки богаты нектаром и пыльцой. Перечный вкус цветков настурции

и огурца придает пикантность салатам. Цветки лаванды имеют горький или вяжущий вкус, лучше всего использовать в качестве гарнира. Многие цветки травянистых растений имеют один и тот же аромат, что и их листья, хотя у некоторых, например, цветки ромашки и лаванды имеют более тонкий аромат.

Овощные культуры в целом рассматривают как источник фитонутриентов и продукт функционального питания [1, 2]. Съедобные цветки декоративных растений человек вовлекает в рацион не только из-за их эстетического внешнего вида и пряноароматического вкуса, но и с учетом содержания в них биологически активных веществ. Каротиноиды, антоцианы, фенольные кислоты и флавоноиды являются наиболее яркими представителями биологически активных соединений, которые содержатся в лепестках съедобных цветов.

Большой популярностью пользуются цветки настурции большой, или капуцина (*Tropaeolum majus* L.) – быстро растущей, однолетней, травянистой лианы. Цветки до 6 см диаметром, одиночные, пазушные, многочисленные, на длинных цветоножках. Имеется изогнутый шпорец длиной до 2,5 см. Венчик чаще оранжевый, желтый или красно-коричневый, однотонный или пятнистый. Культивируется как декоративное и лекарственное растение. Цветы отличаются приятным ароматом и острым вкусом. Их употребляют в качестве приправы к салатам, мясным, овощным и яичным блюдам. Завязи и зеленые плоды маринуют с укропом и уксусом для замены каперсов. Цветки добавляют в супы, мясо, макаронные изделия, а также в пасты, фаршируют творогом. Терапевтические

эффекты растений, как полагают, связаны с высокими уровнями глукотропеолина, каротиноидов, витамина С, а также различных фенольных соединений, в первую очередь флавоноидов. Как лекарственное растение, оно содержит глюкозинолаты, гликозиды горчичного масла (глукотропеолин), которые имеют антибиотические, противогрибковые, противовирусные и антибактериальные свойства для лечения инфекций, простуды, гриппа, желудочно-кишечных расстройств. Лимонен (43,6%), α -терпинолен (19,7%), *p*-цимен-8-ол (7,6%) и оксид кариофиллена (6,7%) являются основными компонентами масла цветков. В лепестках настурции накапливается до 450 ± 60 и 350 ± 50 мкг/г лютеина. Содержание антоцианина в лепестках составляет 72 мг/100 г сырой массы, пеларгонидин 3-софорозид представляет 91% от общего содержания антоцианов. Содержание аскорбиновой кислоты составляет 71,5 мг/100 г, а суммарное содержание фенольных соединений – 406 мг эквивалента галловой кислоты / 100 г сырой массы. Высокое содержание фенольных соединений позволяет предположить, что они могут быть источником природных пигментов и антиоксидантов для применения в функциональных продуктах питания. Содержание антоцианина в желтых и красных лепестках настурции большой находится в пределах $31,9 \pm 21,7$ и $114,5 \pm 2,3$ мг цианидин-3-глюкозида / 100 г сырого веса соответственно. Содержание гидроксикоричной кислоты составляет $33,3 \pm 7,1$ д и $235,6 \pm 8,1$ мг эквивалентов хлорогеновой кислоты / 100 г сырой массы для красных и желтых цветков соответственно. Красные цветки имеют самый высокий уровень флавоноидов ($315,1 \pm 18,3$ мг эквивалента миритетина / 100 г сырой массы) и высокую активность поглощать радикалы кислорода. Эти результаты показывают разнообразие и обилие полифенольных соединений в цветках настурции, что может быть основой для применения в функциональных продуктах питания, косметической и фармацевтической промышленности [6].

К числу растений, которые имеют крупные ярко-желтые съедобные цветки, относятся и представители семейства тыквенные (огурец, кабачок, различные виды тыквы). Большой интерес представляет тыква крупноплодная (*Cucurbita maxima* Duchesne), цветки которой эффектно выглядят и формируются на растении в достаточно большом количестве. Цветки тыквы крупноплодной содержат около 95% воды,

1,03 г/100 г белков, 0,07 г/100 г липидов, 3,28 г/100 г углеводов. Основными химическими составляющими являются калий (175 мг/100 г), фосфор (49 мг/100 г), кальций (39 мг/100 г), магний (24 мг/100 г), натрий (5 мг/100 г), железо (0,70 мг/100 г) и селен (0,007 мг/100 г). Витаминный спектр уже, чем для фруктов, и представлен аскорбиновой кислотой (28 мг/100 г), никотиновой кислотой (0,69 мг/100 г), рибофлавином (0,075 мг/100 г), тиамином (0,042 мг/100 г), общим фолатом (0,059 мг/100 г) и витамином А (97 RAE или 1947 ME). Цветы можно употреблять в пищу в сыром виде, приготовленном или панированном и обжаренном в масле. Комплекс желтых пигментов, содержащихся в цветках тыквы, очень полезен для поддержания остроты зрения.

В Китае и Японии существует многовековая история использования цветков в пищу. Крупные одиночные цветки необычной формы и окраски могут стать украшением блюда. Широко распространено использование цветков для приготовления салатов, десертов, различные способы переработки, сушки, консервирования и как источник красящих веществ. Максимальный уровень гидроксикоричных кислот отмечен в полураскрывшемся цветке. Остальные изученные компоненты оказались в максимуме в нераскрывшихся бутонах. К началу раскрытия цветка концентрация флавоноидов и каротиноидов снижалась постепенно. В фазу полного раскрытия цветка содержание этих компонентов вновь увеличивалось, но не достигало первоначального уровня. Цветки тыквы крупноплодной по сравнению с тыквой мускатной содержат больше каротина, несмотря на то, что в мякоти плодов тыквы мускатной каротина было на 7-8 мг% больше. Так, в лепестках венчика женских цветков тыквы крупноплодной содержание каротина составляет 11-16 мг%, а у тыквы мускатной обнаружено только 5-9 мг% [18]. Женские цветки тыквы, которые содержат 8,3 мг% каротина в лепестках и 3,4 мг% в пестиках, значительно богаче по сравнению с мужскими, у которых в лепестках 5,4 мг%, а в тычинках – 0,76 мг% пигмента. Использование цветков тыквы в качестве пищевых продуктов обусловлено в первую очередь присущим им оригинальным вкусом и ароматом. Цветки богаты нектаром и пыльцой. Тыква крупноплодная является наиболее нектароносным из трех наиболее широко культивируемых в России видов. В одном цветке тыквы крупноплодной накапливается до 130 мг

нектара, сахаристость которого достигает 40%. Тогда как нектароносность мускатной и твердокорой тыквы не превышает 9,5 и 42 мг на один цветок, а нектароносность составляет 26-33 и 23-48% соответственно. Один женский цветок может накапливать до 400 мг нектара [5].

Новая группа овощных растений активно пополняется за счет растений семейства Капустные, в т.ч. на основе полиплоидных форм вида *Brassica rapa* [14, 17, 19, 21].

Кай-лан, или брокколи китайская (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*), этот овощ очень популярен на Тайване и в Южном Китае. Толстые, плоские, блестящие сине-зеленые листья с толстыми стеблями с цветочными головками. Его вкус очень похож на брокколи, но немного более горький. Растения выращивают почти круглый год в субтропических регионах Азии и в Калифорнии.

Брокколини – новая овощная культура, похожа на брокколи, но с меньшими цветками и более длинными, тонкими стеблями. Это естественный гибрид брокколи и кай-лан (*Brassica oleracea*, *italica* group x *alboglabra* group). Выращивают в Японии, Корее, Китае, США, Канаде, Англии, Австралии и других странах. Содержит высокий уровень фитонутриентов и богат многими витаминами и минералами. Является отличным источником витаминов А и С (оба из которых являются антиоксидантами), фолиевой кислоты, витамина Е, калия, фитохимические сульфорафан и индолы (обладает значительным противораковым эффектом).

Один из самых популярных овощей в мире – рапини, или брокколи рааб (*Brassica rapa* subsp. *rapa*). Ученые классифицируют также как *Brassica rapa ruvo*, *Brassica rapa rapifera*, *Brassica ruvo* и *Brassica campestris ruvo*. Является очень распространенным овощем в Китае (особенно Гонконг) и пользуется популярностью среди южных итальянских поваров. Рапини имеет много листьев с зубчатыми краями, которые окружают зеленые бутоны, напоминающие маленькие головки брокколи. Маленькие съедобные желтые цветки имеют пикантный, горький и даже едкий аромат. Вкус также напоминает горчицу. Рапини является источником витаминов А, С и К, а также калия, кальция и железа [22].

Список растений, у которых съедобными являются цветки или соцветия, гораздо шире. Существует более 100 видов распространенных садовых декоративных растений, цветки которых являются одновремен-

но съедобными. Множество каталогов предлагают семена растений со съедобными цветками в комплекте с описаниями и рецептов. Съедобные цветки обеспечивают такие цветочные культуры, как бегония, бархатцы, календула, лилейник, хризантема, гибискус, жимолость, банан и цитрусовые, дягиль, бораго, кинза, укроп, имбирь, жасмин, вербена лимонная, душица, мята, розмарин, лаванда, анютины глазки, лук-порей, лук-шнитт, чеснок, индау посевной, двурядник тонколистный, горох, редис, гвоздика, гибискус, шток-роза, недотрога, сирень, мята, анютины глазки, шалфей, базилик и др.

Увеличение ассортимента съедобных цветков в поваренных книгах, кулинарных журналах и телевизионной рекламе показывают, что съедобные цветки становятся все более популярными. Крупные супермаркеты, продуктовые магазины, специализирующиеся на кулинарных изделиях, коммерциализировали съедобные цветы, используя их для приготовления салатов, канапе, в сладких и соленых блюдах, используя вкусные лепестки в салаты и другие блюда для украшения [7, 8].

Привлекательность пищевых продуктов и отдельных блюд может быть повышена за счет съедобных цветов. Сушеные или свежие, некоторые специальные цветы могут стимулировать не только глаза, но и чувство вкуса или запаха, расширение прав и маркетинговых возможностей для мелких предпринимателей. Основными критериями оценки съедобных качеств цветков являются их сенсорные характеристики, то есть привлекательность, размер, форма, цвет, вкус и аромат.

Их цвета predeterminedены многими химическими соединениями, но наиболее важными являются каротиноиды и флавоноиды. Конкретные виды и сорта съедобных цветков имеют различный цвет и вкус: *Antirrhinum majus* (желтый цвет, горький вкус), *Centaurea cyanus* (синий цвет, растительный аромат), *Chrysanthemum frutescens* (оранжево-желтый цвет, слегка горький вкус), *Dianthus caryophyllus* (темно-розовый цвет, слегка горьковатый вкус), *Fuchsia x hybrida* (красноватый и розовато-фиолетовый цвет, слегка кислый вкус), *Impatiens walleriana* (розовый цвет, сладкий вкус), *Rosa odorata* (красный цвет, сладкий у кресс-салат), *Viola x wittrockiana* (два лепестка желтой и фиолетовой окраски, сладкий вкус); цветки, состоящие только из одного цвета: *Begonia boliviensis* (красновато-оранжевый цвет, слегка лимонный

аромат), *Chrysanthemum parthenium* (белый и желтый цвет, слегка горьковатый вкус), *Tagetes patula* (оранжевый цвет, горьковатый, гвоздичный аромат) [18, 20].

Сушеные розовые, красные, фиолетовые, черные и синие лепестки васильков – это потрясающее конфетти для использования в выпечке или приготовления безе, помадки, зефира. В любом случае потребление съедобных цветков тесно связано с культурой питания. Следовательно, необходимо, в первую очередь, развивать культуру питания, включая в рацион съедобные цветки. Важно развивать вкус потребителя при выборе цветков.

Съедобные цветки обычно выращивают в сочетании с цветами для срезки, пряных трав и салатных растений с тем, чтобы дополнить их и создавать возможности для продуктов с высокой добавленной стоимостью.

Важно подчеркнуть, что съедобные цветки выращивают на фоне органического земледелия. Этот аспект может сыграть решающую роль для того, чтобы привлечь возможных потребителей съедобных цветков как новую еду, так как органическое земледелие поможет должным образом сохранить и обеспечить питательную ценность и безопасность пищевых продуктов [8].

Цветки вышеупомянутых растений не токсичны. Тем не менее следует принимать во внимание, что норма суточного потребления пока не известна [15, 16]. Может быть опасным потребление цветков, которые мало изучены. Возможна аллергическая реакция у людей, которые чувствительны к некоторым из компонентов цветков. Не рекомендуется потреблять цветки из цветочных магазинов, так как на них могут находиться патогенные микроорганизмы или они могут содержать остаточное количество пестицидов и минеральных удобрений.

В настоящее время продажа свежих и высокого качества съедобных цветков в мире увеличивается. Глобализация не только способствовала большей осведомленности потребителей, но и дала возможность вернуться к первоначальному образу жизни, когда съедобные цветки имели важную роль в питании человека. Кроме того, новые технологии обработки пищевых продуктов, а также новые методы логистики и быстрого распределения охлажденной продукции допускают использование цветков в качестве пищевого ресурса. Съедобные цветы могут дополнить бизнес со сре-

занными цветами и ароматическими растениями. Тем не менее съедобные цветки требуют особую нишу на рынке.

Следует констатировать появление новой группы (или существенное расширение) овощных культур, у которых в пищу употребляют цветок. По-видимому, со временем список таких растений будет только расширяться, а проблема комплексного их изучения станет важнейшим направлением научных исследований в овощеводстве.

Безусловно, что рекомендации о выращивании и использовании в пищу новых культур со съедобными цветками требуют предварительного всестороннего их изучения. Следует подробно изучить биохимический состав, пищевые, питательные, лечебные, лечебно-профилактические свойства цветков. Необходимы широкие исследования, направленные на увеличение продолжительности хранения, методов консервирования и сушки цветков. Потребуется исследование биологических особенностей новых культур и разработка на этой основе эффективных технологий выращивания в открытом и защищенном грунте.

Неизбежно развернется и селекция, направленная на повышение продуктивности, качества, разнообразия и оригинальности цветков, признаки, характеризующие их как продукты лечебно-профилактического и функционального питания.

Библиографический список

1. Амплеева А.К., Макаров В.Н., Бухаров А.Ф. Технология переработки и хранения овощей для получения новых продуктов питания функционального назначения // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 4. – С. 68-69.
2. Амплеева А.К., Бухарова А.Р., Иванова М.И., Бухаров А.Ф. Оценка сортамента овощных культур для создания продуктов питания функционального назначения // Картофель и овощи. – 2009. – № 5. – С. 22.
3. Андреев Ю.М. Овощеводство. – М.: Академия, 2003. – 250 с.
4. Белик В.Ф., Советкина В.Е., Дерюжкин В.П. Овощеводство. – М.: Колос, 1981. – 383 с.
5. Иванова М.И., Кашлева А.И., Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Разин А.Ф. Новый перспективный источник фитонутриентов в питании человека – съедобные цветки кабачка // Селекция, семеноводство и сортовая агротехника овощных, бахчевых и цветочных культур: сб. науч. тр. по матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ.

VII Квасниковским чтениям. – Рязань: ГУП РО «Рязанская областная типография», 2016. – С. 137-141.

6. Иванова М.И., Кашлева А.И., Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Разин А.Ф. Съедобные цветки настурции большой (*Tropaeolum majus* L.) – перспективный источник фитонутриентов // Экология, окружающая среда и здоровье человека: XXI век: сб. ст. по матер. II Междунар. науч.-практ. конф. – Красноярск, 2016. – С. 29-38.

7. Иванова М.И., Кашлева А.И., Разин А.Ф., Разин О.А. Производство съедобных цветков – альтернатива мелко-варным фермерским хозяйствам в условиях аграрного кризиса // Аграрная Россия. – 2016. – № 10. – С. 41-43.

8. Иванова М.И., Кашлева А.И., Разин А.Ф., Разин О.А. Съедобные цветки – перспективный источник фитонутриентов в питании человека // Пищевая промышленность. – 2016. – № 9. – С. 30-32.

9. Марков В.М. Овощеводство. – М.: Колос, 1974. – 512 с.

10. Матвеев В.П., Рубцов М.И. Овощеводство. – М.: Колос, 1978. – 424 с.

11. Тараканов Г.И., Мухин В.Д., Шуин К.А. Овощеводство. – М.: КолосС, 2002. – 472 с.

12. Эдельштейн В.И. Овощеводство. – М.: Сельскохозяйственная литература, 1962. – 440 с.

13. *Brassica oleracea* L. var. *alboglabra* (L.H. Bailey) Musil. Germplasm Resources Information Network (GRIN). Agricultural Research Service (ARS), United States Department of Agriculture (USDA).

14. Cefola M., Amodio M.L., Cornacchia R., Rinaldi R., Vanadia S., Colelli G. Effect of atmosphere composition on the quality of ready-to-use broccoli raab (*Brassica rapa* L.) // J. Sci. Food Agric. – 2010. – Vol. 90 (5). – P. 789-797.

15. Koone, R., Harrington, R.J., Gozzi, M., McCarthy, M. The role of acidity, sweetness, tannin and consumer knowledge on wine and food match perceptions // J. Wine Res. – 2014. – Vol. 25 (3). – P. 158-174.

16. Mlcek, J., Rop, O. Fresh edible flowers of ornamental plants - A new source of nutraceutical foods // Trends Food Sci. Technol. – 2011. – Vol. 22 (10). – P. 561-569.

17. Mun J.-H., Yu H.-J., Shin J.Y., Oh M., Hwang H.-J., Chung H. Auxin response factor gene family in *Brassica rapa*: genomic organization, divergence, expression, and evolution

// Molecular Genetics and Genomics. – 2012. – Vol. 287 (10). – P. 765-784.

18. Navarro-Gonzalez, I., Gonzalez-Barrio, R., Garcia-Valverde, V., Bautista-Ortin, A.B., Periago, M.J. Nutritional composition and antioxidant capacity in edible flowers: characterization of phenolic compounds by HPLC-DAD-ESI/MSn // Int. J. Mol. Sci. – 2014. – Vol. 16 (1). – P. 805-822.

19. Osborn T.C., Kole C., Parkin I.A.P., et al. Comparison of flowering time genes in *Brassica rapa*, *B. napus* and *Arabidopsis thaliana* // Genetics. – 1997. – Vol. 146 (3). – P. 1123-1129.

20. Rop, O., Mlcek, J., Jurikova, T., Neugebauerova, J., Vabkova, J. Edible Flowers – A New Promising Source of Mineral Elements in Human Nutrition // Molecules. – 2012. – Vol. 17 (6). – P. 6672-6683.

21. Suwabe K., Iketani H., Nunome T., Kage T., Hirai M. Isolation and characterization of microsatellites in *Brassica rapa* L. // Theor. Appl. Genet. – 2002. – Vol. 104 (6-7). – P. 1092-1098.

22. Wang X., Wang H., Wang J., et al. The genome of the mesopolyploid crop species *Brassica rapa* // Nat. Genet. – 2011. – Vol. 43 (10). – P. 1035-1039.

References

1. Ampleeva A.K., Makarov V.N., Bukharov A.F. Tekhnologiya pererabotki i khraneniya ovoshchey dlya polucheniya novykh produktov pitaniya funktsionalnogo naznacheniya // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2009. – № 4. – S. 68-69.

2. Ampleeva A.K., Bukharova A.R., Ivanova M. I., Bukharov A.F. Otsenka sortimenta ovoshchnykh kultur dlya sozdaniya produktov pitaniya funktsionalnogo naznacheniya // Kartofel i ovoshchi. – 2009. – № 5. – S. 22.

3. Andreev Yu.M. Ovoshchevodstvo. – М.: Akademiya, 2003. – 250 s.

4. Belik V.F., Sovetkina V.E., Deryuzhkin V.P. Ovoshchevodstvo. – М.: Kolos, 1981. – 383 s.

5. Ivanova M.I., Kashleva A.I., Bukharov A.F., Baleev D.N., Razin A.F. Novyy perspektivnyy istochnik fitonutrientov v pitanii cheloveka – sedobnye tsvetki kabachka / Seleksiya, semenovodstvo i sortovaya agrotehnika ovoshchnykh, bakhchevykh i tsvetochnykh kultur. Sbornik nauchnykh trudov po materialam Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchenoy VII Kvasnikovskim chteniyam. – Ryazan: GUP RO "Ryazanskaya oblastnaya tipografiya", 2016. – S. 137-141.

6. Ivanova M.I., Kashleva A.I., Bukharov A.F., Baleev D.N., Razin A.F. Sedobnye tsvetki nasturtsii bolshoy (*Tropaeolum majus* L.) - perspektivnyy istochnik fitonutrientov // *Ekologiya, okruzhayushchaya sreda i zdorove cheloveka: XXI vek sbornik statey po materialam II mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii.* – Krasnoyarsk, 2016. – S. 29-38.
7. Ivanova M.I., Kashleva A.I., Razin A.F., Razin O.A. Proizvodstvo sedobnykh tsvetkov – alternativa melkotovarnym fermerskim khozyaystvam v usloviyakh agrarnogo krizisa // *Agrarnaya Rossiya.* – 2016. – № 10. – S. 41-43.
8. Ivanova M.I., Kashleva A.I., Razin A.F., Razin O.A. Sedobnye tsvetki – perspektivnyy istochnik fitonutrientov v pitanii cheloveka // *Pishchevaya promyshlennost.* – 2016. – № 9. – S. 30-32.
9. Markov V.M. Ovoshchevodstvo. – M.: Kolos, 1974. – 512 s.
10. Matveev V.P., Rubtsov M.I. Ovoshchevodstvo. – M.: Kolos, 1978. – 424 s.
11. Tarakanov G.I., Mukhin V.D., Shuin K.A. Ovoshchevodstvo. – M.: Kolos, 2002. – 472 s.
12. Edelshteyn V.I. Ovoshchevodstvo. – M.: Selskokhozyaystvennaya literatura, 1962. – 440 s.
13. *Brassica oleracea* L. var. *alboglabra* (L.H. Bailey) Musil. Germplasm Resources Information Network (GRIN). Agricultural Research Service (ARS), United States Department of Agriculture (USDA).
14. Cefola M., Amodio M.L., Cornacchia R., Rinaldi R., Vanadia S., Colelli G. Effect of atmosphere composition on the quality of ready-to-use broccoli raab (*Brassica rapa* L.) // *J. Sci. Food Agric.* – 2010. – Vol. 90 (5). – P. 789-797.
15. Koone, R., Harrington, R.J., Gozzi, M., McCarthy, M. The role of acidity, sweetness, tannin and consumer knowledge on wine and food match perceptions // *J. Wine Res.* – 2014. – Vol. 25 (3). – P. 158-174.
16. Mlcek, J., Rop, O. Fresh edible flowers of ornamental plants - A new source of nutraceutical foods // *Trends Food Sci. Technol.* – 2011. – Vol. 22 (10). – P. 561-569.
17. Mun J.-H., Yu H.-J., Shin J.Y., Oh M., Hwang H.-J., Chung H. Auxin response factor gene family in *Brassica rapa*: genomic organization, divergence, expression, and evolution // *Molecular Genetics and Genomics.* – 2012. – Vol. 287 (10). – P. 765-784.
18. Navarro-Gonzalez, I., Gonzalez-Barrio, R., Garcia-Valverde, V., Bautista-Ortin, A.B., Periago, M.J. Nutritional composition and antioxidant capacity in edible flowers: characterization of phenolic compounds by HPLC-DAD-ESI/MSn // *Int. J. Mol. Sci.* – 2014. – Vol. 16 (1). – P. 805-822.
19. Osborn T.C., Kole C., Parkin I.A.P., et al. Comparison of flowering time genes in *Brassica rapa*, *B. napus* and *Arabidopsis thaliana* // *Genetics.* – 1997. – Vol. 146 (3). – P. 1123-1129.
20. Rop, O., Mlcek, J., Jurikova, T., Neugebauerova, J., Vabkova, J. Edible Flowers – A New Promising Source of Mineral Elements in Human Nutrition // *Molecules.* – 2012. – Vol. 17 (6). – P. 6672-6683.
21. Suwabe K., Iketani H., Nunome T., Kage T., Hirai M. Isolation and characterization of microsatellites in *Brassica rapa* L. // *Theor. Appl. Genet.* – 2002. – Vol. 104 (6-7). – P. 1092-1098.
22. Wang X., Wang H., Wang J., et al. The genome of the mesopolyploid crop species *Brassica rapa* // *Nat. Genet.* – 2011. – Vol. 43 (10). – P. 1035-1039.



УДК 635.132:631.559 (571.150)

С.В. Жаркова, Р.А. Антонова, А.Я. Земцова
S.V. Zharkova, R.A. Antonova, A.Ya. Zemtsova

**ОЦЕНКА СОРТОВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ (*DAUCUS CAROTA* L.)
В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

**EVALUATION OF GARDEN CARROT VARIETIES (*DAUCUS CAROTA* L.)
UNDER THE CONDITIONS OF FOREST-STEPPE OF THE ALTAI REGION'S OB RIVER AREA**

Ключевые слова: морковь столовая, сорт, гибрид, урожайность, вариация, товарность, качество, корнеплод, каротин, рентабельность.

Keywords: garden carrot, variety, hybrid, yielding capacity, variation, marketability, quality, root crop, carotene, profitability.