

Обзорные статьи

УДК 582.893.6+631.52

**МОРФОЛОГИЯ, ТАКСОНОМИЯ,
МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИИ
И ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ
КОРИАНДРА ПОСЕВНОГО (обзор)**

Н.И. Бочкарёв,

доктор биологических наук

С.В. Зеленцов,

доктор сельскохозяйственных наук

Е.В. Мошненко,

кандидат биологических наук

ФГБНУ ВНИИМК

Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17

Тел.: (861) 274-63-11

E-mail: vniimk-soy@yandex.ru

Ключевые слова: кориандр посевной, *Coriandrum sativum*, таксономия кориандра, морфология кориандра, схема селекции кориандра, сорта кориандра

Кориандр посевной *Coriandrum sativum* L. является ведущей эфиромасличной культурой мира. Содержание эфирного масла в его плодах достигает 2,6–3,0 %. Кроме эфирного масла, во многих странах широко используются плоды кориандра и розеточные листья. Основным компонент (40–80 %) кориандрового эфирного масла – линалоол, который широко применяется в парфюмерной, пищевой и ликероводочной промышленности. Поэтому основным направлением селекции кориандра является увеличение урожайности и эфиромасличности плодов. Перспективны также отборы на увеличение содержания линалоола в эфирном масле. Отдельным направлением является выведение овощных форм с крупными розеточными листьями. Для расширения признакового полиморфизма кориандра посевного перспективны

межвидовые скрещивания с кориандром тордилие-вым и межродовая гибридизация с двумя видами рода Бифора. Основными признаками отбора при селекции кориандра являются урожайность плодов, вегетационный период, количество и масса розеточных листьев, размер плодов и их устойчивость к раскалыванию, содержание эфирного масла в плодах, устойчивость к рамуляриозу. Кориандр относится к перекрёстноопыляемым растениям, поэтому при его селекции наиболее применимы схемы, основанные на сохранении резервов семян элитных растений и изолированном размножении семей. Схема селекционного процесса кориандра включает питомник исходного материала, селекционный питомник, контрольный питомник, предварительное и конкурсное сортоиспытания. Исходный материал кориандра может быть создан с использованием методов внутривидовой и межвидовой гибридизации или мутагенеза. В 2014 г. к возделыванию на территории России допущены шесть сортов кориандра, из них три сорта: Светлый, Алексеевский 190 и Алексеевский 413, выведены в опытной сети ВНИИМК.

Morphology, taxonomy, and breeding of coriander (review).

Bochkaryov N.I., doctor of biology

Zelentsov S.V., doctor of agriculture

Moshnenko E.V., candidate of biology

FGBNU VNIIMK

17, Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

Тел.: (861) 274-63-11

E-mail: vniimk-soy@yandex.ru

Key words: coriander for sowing, *Coriandrum sativum*, taxonomy of coriander, morphology of coriander, breeding scheme of coriander, coriander varieties

Coriander *Coriandrum sativum* L. is a leading essential oil crop in the world. The essential oil content in its fruit reaches 2.6–3.0 %. Besides essential oil in many countries is widely used fruits and coriander rosette leaves. The main component (40–80 %) of coriander essential oil is linalool, which is widely used in perfumery, food and beverage industry. Therefore, the increase of productivity and essential oil content in fruits is the main focus of selection coriander. Also breeding on the increasing of the linalool content in the essential oil is perspective. Separate direction of breeding of vegetable forms with large rosette leaves. Interspecific hybridization with coriander *tordylium* and intergeneric crosses with two species of the genus *Bifora* promising for expansion of traits polymorphism of cultivated coriander. Yield of fruits, vegetation period, the number and biomass of rosette leaves, fruit size and shatter resistance, essential oil content in the fruit, resistance to *ramularia* are main traits in the breeding of coriander. Coriander refers to be the cross-pollinated plant, so when breeding the most useful

schemes is based on maintaining seed reserves of elite plants and isolated breeding families. Scheme of coriander breeding process includes nursery of parental germplasm, control nursery, preliminary and competitive varieties trials. The parental germplasm of coriander can be created using the methods of intraspecific and interspecific hybridization or mutagenesis. In 2014, six varieties of coriander approved for cultivation in Russia, of which three varieties: Svetly, Alexeevskiy 190 and Alexeevskiy 413, are derived in essential oil crops research stations of VNIIMK.

С античных времен кориандр посевной (*Coriandrum sativum* L.) является одним из наиболее популярных эфиромасличных растений Старого Света. Характерный запах и вкус кориандру придает эфирное кориандровое масло, накапливающееся в меридионально расположенных в плодах вместилищах. Кориандровое эфирное масло содержит свыше 20 компонентов, среди них спирты: линалоол (40–80 %), гераниол (3–5 %), геранил-ацетат (до 50 %), борнеол (1–4 %), их уксуснокислые эфиры и альдегиды, терпены. Основной компонент эфирного масла – линалоол, служит исходным продуктом для получения ряда душистых веществ, обладающих запахами лимона, апельсина, розы, фиалки и др., которые с успехом используются в парфюмерной, пищевой и ликероводочной промышленности [12; 17; 34; 35].

Среднее содержание эфирного масла в семенах варьирует от 0,5 до 2,6 %, изредка достигая 3,0 %. При этом наиболее высококачественное эфирное кориандровое масло с содержанием линалоола более 55 % производится в России. Спрос на кориандровое эфирное масло в развитых странах остаётся стабильно высоким и имеет тенденцию к увеличению [14; 22; 34].

Плоды кориандра применяются в качестве пряности при изготовлении консервов, колбас, маринадов, сыров, соусов, светлого пива, в хлебопечении и др. Зелёные растения кориандра в стадии розетки (кинза), помимо ароматических компонентов, также содержат большое количество витаминов А и С, и в ряде стран Закавказья и Средней Азии используются в качестве листового овоща и пряности [17; 21; 22; 23; 35].

Вторым технически ценным продуктом кориандра является жирное масло. Мас-

личность плодов кориандра в среднем составляет 18–20 %, иногда достигая 27–28 %, и состоит из олеиновой (28,5 %), изоолеиновой (52 %), линолевой (13,9 %), пальмитиновой (3,5 %), стеариновой (1,5 %) и миристиновой (до 0,6 %) жирных кислот [14; 21; 34; 35].

Жирное кориандровое масло может использоваться в мыловарении, текстильной промышленности, а также в полиграфическом производстве. Кориандровый шрот, остающийся после извлечения эфирного и жирного масел, содержит до 6 % жира и до 30 % белка и служит ценным кормом для молочного скота, свиней, овец и птицы.

В целом кориандр является источником целого ряда ценных продуктов: эфирное и жирное масла, зелёные листья и зрелые плоды, а также шроты, жмыхи и порошок. Кроме того, кориандр – один из лучших медоносов, дающий мёд высокого качества [12; 14; 21].

Морфология. Жизненная форма кориандра – однолетние травянистые растения, имеющие большую амплитуду изменчивости морфометрических признаков, особенно формы плода, степени распада плодов, окраски цветков, рассечения листьев. Биохимический состав эфирного масла также подвержен изменчивости. Различные эколого-географические группы сортов кориандра отличаются длительностью вегетационного цикла, урожайностью и выходами эфирных масел [9; 12]. Есть отдельные сообщения, что по реакции на фотопериод кориандр относится к длиннодневным растениям [14].

Корневая система кориандра стержневая, маловетвистая, веретенообразная. Стержневой корень кориандра в фазе цветения обычно проникает в почву на глубину 60–70 см, а боковые корни формируют густую сеть в верхних (0–40 см) горизонтах почвы. В засушливые годы общая глубина проникновения центрального корня в конце вегетации может составлять до 150 см [17; 21; 23; 34].

Стебель цилиндрический, ребристый, прямой или коленчато-изогнутый, высотой от 20 до 140 см и более, в верхней части ветвистый. Толщина стебля от 2–6

до 20 мм. Каждый симподиально ветвящийся побег заканчивается соцветием – сложным зонтиком, обычно состоящим из 3–8 простых зонтиков (зонтичков). Количество боковых ветвей колеблется в пределах 5–7 шт. при густом стеблестое (рис. 1). Окраска вегетирующего стебля зелёная, иногда антоциановая, от слабо пурпурной до почти чёрной. При созревании у большинства форм кориандра стебель приобретает соломенно-жёлтый цвет [5; 6; 17; 21; 25; 34; 35].



Рисунок 1 – Внешний вид кориандра посевного (*Coriandrum sativum*) [цит. по: 38]

Листья светло-зелёные, различной формы, величины и степени рассечённости листовых пластинок (рис. 2). Самые нижние листья на длинных черешках, округлые, перистые, с крупнорассечёнными долями, собраны в прикорневую розетку, у некоторых форм розетка практически отсутствует.

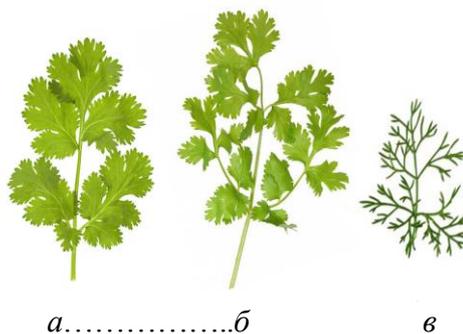


Рисунок 2 – Степень рассечённости листовых пластинок кориандра в зависимости от их положения на стебле (ориг.): а – нижний лист розетки; б – нижний стеблевой лист; в – верхний стеблевой лист

Нижние стеблевые листья также черешковые, дваждыперистые, с немногими

яйцевидными, при основании перистонадрезанными листочками с узколинейными дольками. Средние и верхние стеблевые листья с укороченными черешками или сидячие, с продолговатыми, по краям пластинчатыми влагалищами, дважды-, триждыперисторассечённые с линейными, почти нитевидными дольками [20; 21; 23; 25].

Цветки кориандра мелкие, белой, светло-жёлтой, кремовой, бледно-розовой или бледно-фиолетовой окраски, образуют сложные зонтики, сидячие на длинных цветоносных осях. Максимальное число простых зонтиков (зонтичков) в сложном зонтике может достигать 10. Сложные зонтики в основании – без обёрток, у простых зонтичков имеется обёртка из 3–5 линейных листочков. В центре зонтика находится один центральный цветок, вокруг которого расположены три кольца, как правило, по пять цветков в каждом. Полное число цветков в зонтике может достигать 16 [11; 17; 20; 25; 34] (рис. 3).

Венчик раздельнолепестный, пятилепестковый. Самая распространённая окраска лепестков – бледно-розовая или белая, остальные типы окраски встречаются значительно реже. Наружные (краевые) цветки в зонтике зигоморфные (неправильные). Внутренние цветки правильные, актиноморфные, с пятью плоскостями симметрии. Обратнойцевидные лепестки актиноморфных цветков имеют форму загнутых вовнутрь чешуек (рис. 4).



Рисунок 3 – Соцветия кориандра посевного в фазы цветения и плодообразования (ориг.)

Завязь нижняя, из двух плодолистиков, двугнёздная, в каждом гнезде находится

по одной семяпочке. Пестик имеет два свободных друг от друга и слегка отклонённых от продольной оси завязи столбика. Тычинок – пять [17; 20; 21; 25; 34].

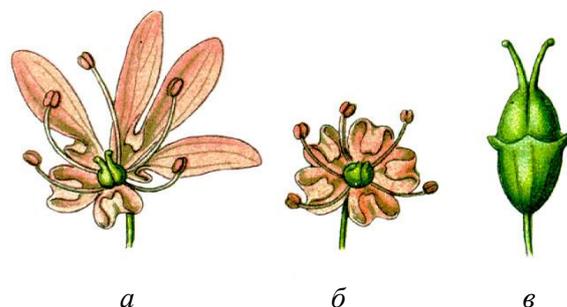


Рисунок 4 – Морфология цветков и завязи кориандра:

а – краевой (внешний) зигоморфный цветок;

б – внутренний актиноморфный цветок;

в – двугнёздная завязь с двумя столбиками [цит. по: 38]

Зонтичное соцветие кориандра относится к рацемозному нижнецветному типу соцветий и представляет собой видоизменённую кисть с сильно укороченной цветоносной осью, где самые нижние цветки занимают периферийную часть зонтика, а самые верхние – центральную. Поэтому в каждом зонтичке кориандра цветение начинается с внешних цветков и завершается внутренними цветками в центре соцветия. В пределах отдельного растения первыми раскрываются цветки внешних зонтичков центрального зонтика, затем последовательно зацветают его внутренние зонтички. В зависимости от погодных условий через 2–3 дня после раскрытия первых цветков в зонтичке белые пыльники изменяют свой цвет и становятся розовыми или фиолетовыми, тычиночные нити удлиняются, и после этого созревшие пыльники вскрываются. Цветение отдельного растения в среднем длится 24 дня, с колебаниями от 20 до 28 дней. При сильном ветвлении, а также в пасмурную и прохладную погоду продолжительность цветения растений может растягиваться до 40 и более дней [1; 7; 11; 17; 20; 21; 34].

Только часть цветков в зонтиках кориандра являются обоеполыми, остальные цветки частично или полностью тычиночные (мужские), реже полностью стериль-

ные. Наибольшая доля мужских цветков формируется в центральной части зонтиков [10; 25; 26; 34]. У цветков большинства форм кориандра выявлена протерандрия, когда пыльники созревают и высыпают пыльцу на 3–4 дня раньше готовности собственной завязи к оплодотворению, что характеризует кориандр как типичное аллогамное (перекрёстноопыляемое) растение [10; 26].

В оптимальных условиях произрастания фертильность пыльцы кориандра остаётся высокой (около 90 %) и не зависит от расположения зонтика на растении. При этом жизнеспособность пыльцы сохраняется до 10 суток [10].

Соотношение обоеполых и тычиночных цветков в зонтиках кориандра также не является стабильным. Так, в условиях Крыма сортообразцы кориандра из Китая и Эритреи отличались повышенной долей (> 50 %) обоеполых цветков. Тогда как у образцов из Грузии, Ливии и Мексики доля тычиночных цветков во всех зонтиках превышала 50 % от общего количества цветков на растении [10].

Цветки кориандра в основании столбиков завязей имеют хорошо развитые нектарники с большим количеством нектара, что в сочетании с довольно крупными и ярко окрашенными зонтиками является очень привлекательным для насекомых. В культуре кориандр опыляется главным образом медоносными пчёлами, являясь одним из лучших медоносов субтропических и умеренных широт. Искусственное увеличение пчелопосещения значительно снижает пустоцветность зонтиков. При отсутствии медоносных пчёл цветущие зонтики кориандра посещаются другими видами пчёл, шмелями и мухами [5; 8; 14]. В сухую и ветреную погоду возможно анемофильное (с помощью ветра) опыление. В большинстве литературных источников кориандр однозначно отнесён к перекрёстноопыляемым растениям без уточнения облигатности или факультативности характера этого процесса [5; 8; 11; 14].

В ряде исследований было показано, что собственная пыльца у кориандра не является автостерильной. Ещё в 20-е годы прошлого века Столетовой Е.А. у кориандра была обнаружена возможность самоопыления в пределах растения, зонтика и даже отдельного цветка [21]. В последующие десятилетия многократными исследованиями этот факт был подтверждён [10; 11; 20; 34; 35]. Кроме этого, было установлено, что самоопыление у кориандра почти не приводит к инбредной депрессии, либо она незначительна. Так, в проведённых на базе ВНИИЭМК (г. Симферополь) экспериментах было показано, что 6–7-кратное самоопыление привело лишь к незначительному увеличению доли депрессивных по развитию морфологических признаков и стерильных растений [19]. В других экспериментах многократный инбридинг у части растений вызывал умеренное снижение высоты стеблей и их продуктивности. В то же время отдельные самоопылённые растения кориандра характеризовались увеличенной массой плодов и скороспелостью [10].

В целом, объём накопленных к настоящему времени сведений по особенностям цветения, опыления кориандра и реакции на самоопыление, не позволяет считать эту культуру облигатным аллогамным растением. Именно поэтому некоторыми авторами кориандр был отнесён к группе факультативных перекрёстноопыляемых растений [34; 35].

Плод кориандра, как и у большинства других видов семейства зонтичных, – нераспадающийся вислоплодник (сухой двусемянный дробный плод) округло-шарообразной или удлинённо-округлой формы, 1,5–5,0 мм в диаметре [2; 21]. Развивается вислоплодник кориандра из двугнёздной завязи и, достигнув зрелости, продольно распадается на два мерикарпия (полуплодика), соответствующие двум плодолистикам завязи. Зрелые мерикарпии висят на вильчато-расщеплённом надвое карпофоре (стерженьке), продолжающемся в плодоножку [2; 21]. Каждый полуплодик включает в себя по одному семени (рис. 5).

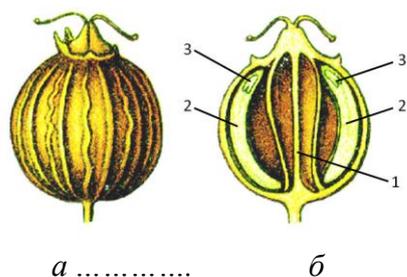


Рисунок 5 – Морфология плода кориандра:
a – плод (вислоплодник); *б* – плод в продольном разрезе: 1 – карпофор; 2 – эндосперм; 3 – зародыш
 [цит. по: 38]

Масса 1000 шт. плодов обычно варьирует от 5 до 8 г. Поверхность плода покрыта 10 извилистыми и 12 прямыми рёбрышками. В области плоскостей соприкосновения половинок плода имеется два типаместилищ эфирного масла: наружныеместилища в эпидермальноткани (по 1–3 шт. в ложбинах между первичными рёбрами) и внутренниеэфировместилища – каналцы (по два на каждый мерикарпий), расположенные на внутренней вогнутой поверхности. Те и другиеместилища закладываются сразу после образования плода. По мере роста плода внутренниеместилища увеличиваются и в фазе молочной спелости достигают своего полного развития. В зрелых плодах практически всё эфирное масло находится в этихместилищах [6; 17; 20; 21] (рис. 6).

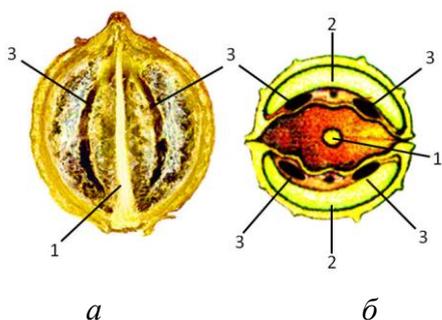


Рисунок 6 – Локализация эфировместилищ в зрелом плоде кориандра: *a* – внутренняя поверхность мерикарпия (полуплодика) в плоскости распада плода (ориг.); *б* – плод в поперечном разрезе [цит. по: 38].
 1 – карпофор; 2 – эндосперм; 3 – эфировместилище

Если плод кориандра распадается естественным путём или раскалывается при механических повреждениях на два полу-

плодика, то внутренние эфировместилища обнажаются и эфирное масло из них частично улетучивается. По данным Бубновой Е.К. (1950), из половинок плода кориандра при хранении улетучивается до 25 % эфирного масла. Прочность скрепления плода с плодоножкой различна. В зрелом состоянии у некоторых сортов плоды легко осыпаются сами, иногда не достигнув даже полной спелости, в других случаях требуется применить довольно большое усилие для снятия их с плодоножки [5].

Ещё в исследованиях Столетовой Е.А. (1931) было установлено, что между опадением плодов и соединением половинок наблюдается обратная зависимость. Обычно легко осыпающиеся сорта кориандра имеют нераскалывающиеся плоды, и, наоборот, легко распадающиеся плоды прочно прикреплены к плодоножке [21].

В пределах растения на зонтиках различных порядков крупность плодов не одинакова. На центральных зонтиках плоды самые крупные, на боковых – мельче. Зелёные плоды имеют неприятный запах, зрелые же – ароматически пряный. Окраска зрелых плодов соломенно-жёлтая или жёлто-бурая. Иногда плод слегка окрашен антоцианом [5; 6; 17; 20; 21].

Семена кориандра, особенно свежесобранные, как и у многих других зонтичных, обладают пониженной энергией прорастания из-за наличия в плодах эфирного масла, частично ингибирующего активность ферментов прорастания. Для их набухания требуется увеличенное количество влаги – от 107 до 120–125 %. Поэтому для получения нормальных всходов кориандра его необходимо стратифицировать, ферментировать или высевать насколько возможно рано, одновременно с посевом самых ранних яровых культур. Во всех случаях либо временное замачивание при низкотемпературной (0–3 °С) стратификации, либо высокотемпературная (18–22 °С) ферментация, либо ранневесенняя заделка семян в хорошо увлажнённый слой почвы необходимы не только для активизации комплекса ферментов прорастания, но и для обеспечения вымывания избыточного

количества эфирного масла, ингибирующего этот процесс [5; 8; 11; 21].

Таксономия. Кориандр посевной – *Coriandrum sativum* L. ($2n = 22$) – древнейшее культурное растение, которое было описано Линнеем в «Species Plantarum» [39]. Согласно современной ботанической классификации, кориандр посевной относится к семейству Зонтичные – *Umbelliferae* Juss. (син.: *Apiaceae* Lidl.), подсемейству Сельдереевидные – *Apioidae* Drude, трибе Кориандровые – *Coriandreae* W. Koch, роду Кориандр – *Coriandrum* L. [34; 36; 41].

Триба Кориандровые включает 8 родов. Морфологически наиболее близок к роду Кориандр род Бифора (Двойчатка) – *Bifora*, включающий в себя два средиземноморских и один североамериканский вид (рис. 7).



Рисунок 7 – Соцветие и плоды бифоры (двойчатки) лучистой (*Bifora radicans*) [цит. по: 27; 28]

В плодах европейских видов бифоры обнаружено очень высокое содержание жирного масла: в бифоре яйцеобразной (*B. Testiculata*) – до 41,5 %, а в бифоре лучистой (*B. radicans*) – до 49,5 %, что в два раза больше, чем содержание жирного масла в

плодах кориандра [37]. Поэтому не прекращаются настойчивые попытки межродовых скрещиваний бифоры с кориандром, в том числе с использованием биотехнологических методов [34; 35].

Остальные шесть родов трибы Кориандровые представляют собой дикорастущие растения, преимущественно произрастающие в Центральной Азии. Все виды этих родов являются многолетниками и морфологически более отдалены от культурного кориандра, чем бифора. Фертильные межродовые гибриды между кориандром посевным и каким-либо из многолетних видов этих родов на современном этапе пока неизвестны [35].

Единственный в трибе Кориандровые хозяйственно значимый род Кориандр – *Coriandrum* включает два вида: кориандр посевной – *C. sativum*, и дикорастущий вид кориандр тордилиевый – *C. toridylum* (Fenzl.) Bornm.

Кориандр тордилиевый в естественных условиях обнаружен в юго-восточной Анатолии (Турция), северном Ливане [40] и на юге Италии [41]. Этот вид отличается от кориандра посевного двухлучевыми зонтичками с небольшим количеством плодов, а также наличием перистых листьев с крупнорассечёнными долями по всему стеблю вплоть до зонтиков (рис. 8) [31; 34]. В результате высокой адаптивности к засушливым условиям Средиземноморья и приспособленности к бедным каменистым почвам кориандр тордилиевый представляет перспективу для межвидового скрещивания с кориандром посевным [35].

В пределах вида кориандра посевного различают две разновидности по величине плодов: обыкновенную (крупноплодную) – *C. sativum* var. *vulgare* Alet. (диаметр плодов от 3 до 5 мм) и мелкоплодную – *C. sativum* var. *microcarpum* D.C. (диаметр плодов от 1,5 до 3 мм). К последней разновидности принадлежит большинство европейских форм, в том числе и так называемый «русский» кориандр [20].



Рисунок 8 – Гербарный образец кориандра тордилиевого (*C. tordylium*) в гербарном каталоге Королевского ботанического сада в Кью, Великобритания [цит. по: 31]

Родиной кориандра посевного являются восточные области Средиземноморья, где его выращивали ещё за 1000 лет до н. э. Современный ареал естественного распространения кориандра весьма обширен. В одичавшем виде он встречается в Закавказье, Крыму, Средней Азии, Южной Европе, Северной Африке, Малой Азии, Греции, Китае, Индии, Италии и Испании – то есть фактически везде, где он встречается в культуре [17; 21; 34].

Согласно внутривидовой классификации Львова Н.А. с соавторами (1937), у кориандра посевного различали девять основных эколого-географических групп: европейская, малоазиатская, афганская, африканская, индийская, абиссинская, закавказская, абхазская и западнокитайская. Все эти группы отличаются некоторыми морфологическими различиями в размерах и форме растений, характером листового расположения, размерами и окраской цветков, степенью рассечённости листовых пластинок, размерами и эфиромасличностью плодов, склонностью к осыпанию и распадению созревших плодов на полуплодики (раскалываемость плодов) [12].

Селекция. В настоящее время в мире селекция кориандра ведётся в трёх направлениях использования: эфиромасличном, зерновом и овощном. Главным мировым трендом является селекция на повышение массовой доли эфирного масла в плодах. Этому способствует наличие в мировом генофонде кориандра сортообразцов как с низким – 0,5–1,0 %, так и с высоким – 3 % и более, содержанием эфирного масла [21; 34; 41]. Сохраняет свою актуальность селекция кориандра на увеличение зерновой и листовой урожайности. Дополнительно в рамках эфиромасличного направления возможна селекция на изменение компонентного состава эфирного масла, прежде всего, на увеличение содержания его основного компонента – линалоола.

Для зернового направления возможна селекция на изменение крупности и абсолютной массы плодов, а также их формы (округлая, овальная) и окраски. При выведении овощных сортов кориандра дополнительно возможна селекция на изменение формы, рассечённости, размеров и количества розеточных листьев, повышенное содержание витамина С, а также общей продолжительности розеточной стадии в онтогенезе.

Кроме этого, для всех направлений селекции кориандра актуальным также является селекционное повышение устойчивости к биотическим и абиотическим стрессорам. Прежде всего это селекция на устойчивость к болезням (рамуляриоз, фузариоз, мучнистая роса); селекция на экологическую адаптивность к условиям региона потенциального возделывания, включая снижение фотопериодической чувствительности, сокращение продолжительности вегетационного периода, цветения и плодообразования; селекция на изменение расположения нижних зонтиков, включая увеличение высоты растений и селекцию на засухоустойчивость. Для осенних посевов кориандра большое значение имеет зимостойкость растений. Кроме того, сохраняет свою актуальность селекция на устойчивость к осыпанию и раскалыванию пло-

дов. Возможны также и другие специфические направления селекции [1; 7; 34].

Особое значение для России в последние годы приобрела селекция кориандра на устойчивость к рамуляриозу – одной из наиболее распространённых и опасных болезней этой культуры, вызываемой грибом *Ramularia coriandri* Moesz & Smar. Успех в осуществлении этой работы может быть обеспечен вовлечением в скрещивания рамуляриозоустойчивых источников. В мировой коллекции кориандра выявлены устойчивые к этому патогену образцы к-64, к-376, к-0403 и др., но у них есть один недостаток: как правило, устойчивые к рамуляриозу образцы отличаются пониженной массовой долей эфирного масла. С вовлечением в гибридизацию образцов коллекции с хозяйственно полезными признаками (скороспелость, устойчивость к рамуляриозу) и современных высокопродуктивных сортов позволит создать разнообразный исходный материал для дальнейшей селекционной работы с кориандром. Однако генетика устойчивости кориандра к рамуляриозу до сих пор изучена недостаточно, что существенно сдерживает селекцию на этот признак [22].

Одним из возможных путей расширения внутривидового полиморфизма у кориандра могут служить хромосомные aberrации (мутации). Однако количество работ в мире, посвящённых исследованию хромосом кориандра, крайне ограничено. Первые исследования пloidности кориандра, позволившие установить, что у этого вида $2n = 22$, были выполнены Wanschel J.H. в 1932 г., а в СССР аналогичная работа проведена Тамашьяном С. в 1933 г. Последующие цитологические исследования подтвердили эти данные [3].

В исследованиях, выполненных индийскими цитогенетиками Das A. и Mallick R. (1989), впервые было установлено, что формулы кариотипов отдельных сортов кориандра могут отличаться друг от друга. Этот факт позволил предположить наличие определённого механизма микроэволюционных структурных изменений хромосом у этого вида [32]. В последние годы появились работы по получению и

изучению автополиплоидов кориандра. В этих работах внимание преимущественно обращалось на фертильность и семенную продуктивность искусственных полиплоидов кориандра [33]. В наших экспериментах [15] по получению и изучению искусственных автотетраплоидов кориандра показана возможность получения новых крупнолистных и крупноплодных форм на основе рекомбинационных процессов в хромосомных наборах полиплоидных форм кориандра (рис. 9).

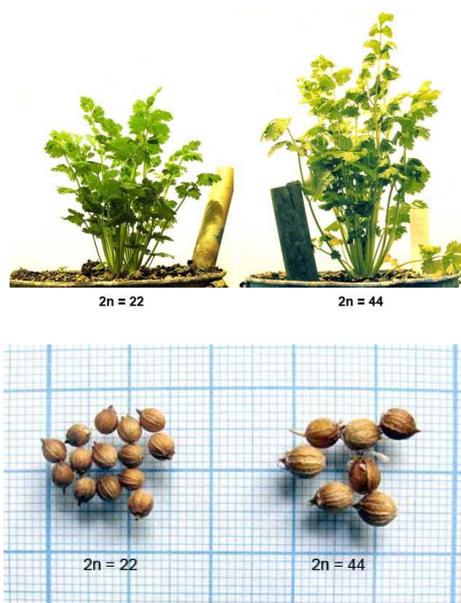


Рисунок 9 – Сравнительные размеры розеточных листьев и плодов диплоидного и тетраплоидного кориандра (ориг.)

В целом, активный поиск новых источников основных хозяйственно ценных признаков в мировой коллекции, а также создание исходного материала для селекции методами межсортовой искусственной гибридизации, внутрисортным отбором, инбридингом, химическим мутагенезом и методами полиплоидной рекомбинации генома, сохраняет свою высокую актуальность до настоящего времени. Активное применение отмеченных методов и приёмов создания исходного материала будет способствовать повышению эффективности селекционной работы с кориандром путём создания более продуктивных и адаптивных сортов.

В основу селекции кориандра, с учётом особенностей биологии его опыления, принят метод индивидуального отбора. Поскольку этот вид имеет все признаки перекрёстноопыляющегося растения, то в его селекции наиболее применимы схемы, используемые для работы с перекрёстниками [1; 7].

Селекционер в своей работе с кориандром постоянно должен помнить о поддержании сортовой чистоты сортообразцов, основанной на сохранении резервов семян элитных растений и изолированном размножении семей с целью их защиты от перекрёстного опыления, если иное специально не предусмотрено отдельными задачами селекции.

В то же время известны отдельные работы, в которых, с учётом доказанного отсутствия инбредной депрессии при самоопылении кориандра, предлагается использовать методы селекции, принятые в селекции факультативных самоопылителей, в частности рапса [34].

Схема селекции кориандра как перекрёстноопыляющегося растения включает в себя следующие питомники: питомник исходного материала, селекционный питомник, контрольный питомник, предварительное сортоиспытание, конкурсное испытание.

Параллельно с конкурсным сортоиспытанием проводится формирование питомников направленного переопыления сортов при свободном цветении, а при необходимости – искусственном дополнительном опылении растений. Во всех случаях отборы проводят по комплексу целевых хозяйственно ценных признаков, которые оцениваются прямыми методами.

Селекция кориандра, как и любой другой культуры, начинается с формирования питомников исходного материала. В качестве исходного материала для селекции кориандра используются естественные популяции, стародавние и современные сорта, из которых выделяются ценные генотипы или биотипы; искусственно полученные популяции, созданные внутривидовой, межвидовой и межродовой гибридизацией, мутагенезом, полиплоидией, а также иными методами,

ведущими к селекционно ценным новообразованиям.

Мировой генофонд вида кориандра посевого, в целом, довольно беден, однако из-за возделывания кориандра с глубокой древности и до наших дней у этого вида сформировалось большое количество эколого-географических популяций. В ряде национальных генетических банков мира поддерживается довольно обширная коллекция сортов кориандра с различными комплексами хозяйственно ценных признаков. Определёнными генетическими и признаковыми коллекциями этой культуры также обладают селекционные центры, выполняющие программы по селекции кориандра. Поэтому самым простым способом формирования питомника исходного материала является приобретение или обмен исходным материалом с этими учреждениями.

Дополнительным источником пополнения исходного материала со времён экспедиций Н.И. Вавилова по центрам формообразования и максимального сортового разнообразия культурных растений являются самостоятельные экспедиционные сборы в регионах традиционного возделывания кориандра, а также местные овощные рынки.

Сортовой исходный материал, полученный из научных учреждений, как правило, представляет собой относительно выровненные сорта и пригоден для непосредственного использования в гибридизации. В некоторых случаях, особенно когда исходный материал получен из других эколого-географических зон, сохраняется вероятность фенотипического разложения полученного сортообразца на биотипы с различной реакцией на местные условия среды. В этом случае могут потребоваться дополнительные усилия по выделению из исходной популяции наиболее адаптированных биотипов.

Исходный материал кориандра, собранный в полевых экспедициях или приобретённый на рынках, как правило, генетически более разнообразен, поскольку представляет собой сложные популяции. В то же время такой материал требует дополнительных усилий по его

разложению на субпопуляции, их описанию и изучению комплексов признаков, которые могут быть потенциально полезны для селекции.

Питомник исходного материала (ПИМ) состоит из двух участков: участка гибридизации и участка первичного испытания гибридов, коллекционных образцов и иных форм с недостаточным количеством семян для их помещения в селекционный питомник. В этом питомнике изучают полученный извне исходный материал в виде местных популяций, сортов инорайонной и иностранной селекции, а также источники и доноры отдельных селекционно ценных признаков и их комплексы. Кроме этого, в ПИМ размножают расщепляющиеся гибридные популяции, полученные при естественном или искусственном опылении. В этом же питомнике обычно поддерживаются собственные сорта и линии с ценными признаками, в том числе те, которые уже сняты с производства и их семеноводство прекращено.

Делянки в этом питомнике, как правило, однорядные, без повторений, площадью 1,2–3,0 м². Сорта-стандарты с известными биологическими и хозяйственно ценными признаками обычно размещаются через 6–10 делянок. Однако размеры делянок, включая количество рядков и их длину, количество повторений и их расположение в питомнике, частоту размещения сортов-стандартов и пр., в этом питомнике не являются фиксированными, а формируются исходя из целей и задач селекционера. Густота стояния растений в этом питомнике стандартная, в зависимости от региона выращивания может составлять от 1,3 до 1,8 млн шт. на 1 га. Ширина междурядий, как правило, составляет 45 см. Посев механизированный, при наличии кассетных селекционных сеялок, позволяющих высевать сортообразцы в отдельные рядки, либо ручной – при незначительном количестве делянок.

Выделение и этикетирование элитных растений в гибридных и естественных популяциях и инорайонных сортах выполняют в те фазы онтогенеза, которые представляют интерес для селекции, обычно начиная с периода цветения и за-

канчивая фазой полного созревания. В зависимости от цели посева делянки убирают по семьям или потомство каждого растения отдельно. Для предотвращения нежелательных потерь семян выделенные растения можно убирать в фазе физиологической спелости, когда плоды потеряли зелёную и приобрели жёлтую окраску, с их последующим досушиванием в помещении.

Несмотря на возможность простого отбора более адаптивных или продуктивных форм из существующих сортов и местных популяций, всё же основным методом создания исходного материала для селекции кориандра является внутривидовая гибридизация [1; 7; 13; 14; 16; 24; 34].

Для получения искусственных гибридных популяций используют межсортовую гибридизацию с привлечением различных географических экотипов, в отдельных случаях применяют межвидовую (с кориандром тордилиевым) гибридизацию. При использовании современных биотехнологических методов перспективу может представлять межродовая гибридизация, прежде всего с видами родственного кориандру рода Бифора.

Для получения искусственных гибридных популяций кориандра, в зависимости от целей и возможностей, используют два различных метода гибридизации: скрещивания с кастрацией при естественном свободном опылении и гибридизацию с кастрацией и искусственной изоляцией цветков.

Для осуществления того или иного метода гибридизации растения родительских форм высевают рядом на изолированном от других посевов кориандра участке. Перед началом цветения соцветий первого порядка на материнских растениях кастрируют цветки, находящиеся в фазе окрашенных (белых) бутонов, остальные бутоны на ранних стадиях развития и зонтики более высоких порядков удаляют. В последующие 3–4 дня проводят искусственное доопыление цветков кисточкой или ватным тампоном. Оптимальной фазой для кастрации является состояние цветка, когда «петельки» тычиночных нитей хорошо видны между лепестками венчика.

После того, как цветок раскроется, петлеобразные тычиночные нити становятся видимыми между лепестков. Эта стадия является лучшей для искусственной кастрации, поскольку тычиночные нити уже хорошо различимы, но пыльники еще не вскрыты, и их легко можно удалить пре-паровальной иглой [1; 7; 34].

Кастрацию цветков проводят в утренние часы. Кастрируют наиболее крупные бутоны в периферийных зонах зонтиков первого порядка, когда лепестки их венчиков приобретают белый цвет. Периферийные зигоморфные цветки во всех зонтиках достигают стадии окрашенных бутонов раньше центральных актиноморфных цветков. Поэтому центральные цветки удаляют во избежание последующего самоопыления. Одновременно обрывают лишние некастрированные бутоны из периферийной части зонтика. Соцветия с кастрированными бутонами изолируют бумажными изоляторами соответствующего размера [1].

Рыльце способно воспринимать пыльцу в течение максимум пяти дней после раскрытия цветка и удаления собственных тычинок. В этот период растение должно быть опылено пыльцой отцовской формы. Зрелость пестика определяется хорошо видимым раздвоением столбиков пестика (см. рис. 4е).

Искусственное опыление цветков проводят собранной и подготовленной накануне пыльцой в течение 3–4 дней после их кастрации через не склеенную верхнюю часть бумажных изоляторов. Перед сбором пыльцы зонтики отцовского растения срезают, помещают их в сосуд с водой и выставляют в помещении на освещенной стороне. При комнатной температуре цветки, как правило, на второй день раскрываются, и пыльца быстро созревает. Пыльцу из лопнувших пыльников собирают на черную бумагу и вместе с кисточкой заворачивают в пакет [1]. Обычно отцовскую пыльцу помещают на рыльца пестика с помощью мягкой кисточки или путём осторожного касания тычинок цветущего зонтика отцовского растения. Все кастрированные зонтики помечают этикетками.

После успешного оплодотворения оба столбика завязи удлиняются и ещё больше отклоняются друг от друга. Иногда окраска завязи изменяется с зелёной на фиолетовую. Эти изменения являются маркерными признаками при успешном опылении цветка.

В конце вегетации растений перед созреванием семян необходимо принять меры для сохранения гибридных плодов от возможного осыпания [1; 7; 34].

В селекционном питомнике (*питомнике первого года изучения*) (СП) проводится первичная оценка всех семей, отобранных при свободном цветении в гибридном или коллекционном питомниках. В этот же питомник помещают материал из питомника направленного опыления. Посев селекционного питомника производится селекционной сеялкой. Делянки однорядные, площадью 2,3–3,0 м². На одной делянке рекомендуется высевать в среднем по 120–150 плодов. В фазе появления первого настоящего листа всходы прорывают, оставляя на делянке 65–80 наиболее развитых и здоровых растений. Повторность двукратная. Стандарт – высокопродуктивный, находящийся в производстве сорт с известными признаками размещают через 9–10 делянок. При необходимости в питомник дополнительно включают сорта, из которых были выделены изучаемые семьи.

Фенологические наблюдения и учёты в селекционном питомнике проводят в течение всего вегетационного периода. При этом определяют и учитывают следующие показатели:

- зимостойкость (для подзимних посевов);
- устойчивость к полеганию и осыпанию;
- устойчивость к болезням и вредителям;
- пригодность к механизированной уборке;
- обмолачиваемость и раскalyваемость плодов;
- выравненность растений в пределах делянки;
- высоту растений и высоту расположения нижних зонтиков;
- урожай плодов с делянки.

Перед уборкой производят выбраковку худших семей, оказавшихся наименее

ценными по вышеотмеченным признакам и свойствам. Лучшие отобранные семьи убирают вручную в фазе полной спелости плодов растений. Обмолачивают растения на молотилке или в селекционном комбайне. В отдельные годы с целью предотвращения механического засорения сортообразцов и потери части плодов при уборке, в период после завершения цветения растений и до начала созревания плодов, рекомендуется своевременное отделение друг от друга краевых рядов соседних делянок.

В лабораторных условиях определяют массу 1000 плодов, массовую долю эфирного масла и, при необходимости, массовую долю жирного масла. По результатам лабораторного анализа семей проводят повторную браковку селекционного материала. Все семьи, показавшие лучшие результаты по сравнению со стандартом, включают в контрольный питомник.

В контрольном питомнике (питомнике второго года изучения) (КП) проводят повторную оценку потомств элитных растений или семей, выделившихся при свободном цветении в селекционном питомнике по комплексу хозяйственно ценных признаков. В этот же питомник включают образцы, которые ранее выращивались на изолированных участках или в питомнике направленного переопыления.

Способ посева и размещение делянок, а также учёты и наблюдения в контрольном питомнике аналогичны селекционному питомнику. Делянки однорядные, площадью 2,3–3,0 м². Каждую семью в контрольном питомнике высевают рендомизировано или систематически в трёх повторениях. Стандарт – районированный сорт, размещаемый через каждые четыре или девять делянок (каждая пятая или десятая делянка). Выделенные в КП лучшие по комплексу хозяйственно ценных признаков семьи направляют для размножения на изолированные участки или в групповые питомники направленного переопыления.

Предварительное сортоиспытание (ПСИ) формируется из лучших семей контрольного питомника, предварительно размноженных в питомнике направленного переопыления или питомнике изолированного

размножения. В этом питомнике лучшие семьи впервые проходят оценку по комплексу хозяйственно ценных признаков в условиях, приближенных к производственным. Лучшие по результатам оценки в этом питомнике семьи приобретают статус сортов. Учётная площадь делянок в зависимости от способа посева и применяемой посевной техники 10–15 м², повторность трёхкратная. Стандарт – элита районированного сорта, методом систематических повторений размещают через каждые четыре или девять делянок. Для уменьшения искажающего реального урожайности краевого эффекта перед основной уборкой питомника с торцевых сторон каждой делянки (по направлению посева) рекомендуется отдельно убрать по 0,5–1,5 погонных метров краевых растений.

Конкурсное сортоиспытание (КСИ) формируется из резервов семян лучших сортов ПСИ и является заключительным этапом в создании сорта. Учётная площадь делянок в зависимости от способа посева и применяемой посевной техники 20–45 м², повторность 4-кратная. При менее выравненном плодородии и рельефе опытного участка количество повторений может быть увеличено до шести. Стандарт – элита районированного сорта, который размещают через каждые четыре делянки (рис. 10).



Рисунок 10 – Конкурсное сортоиспытание кориандра на Алексеевской опытной станции ВНИИМК, Алексеевский р-н Белгородской области (ориг.)

Срок испытания новых сортов кориандра в КСИ, как правило, 2–3 года. Затем лучшие сорта, превышающие сорта-стандарты по одному или нескольким хозяйственно ценным признакам не менее

чем на 10 % и не уступающие им по другим признакам, передают на изучение в государственную комиссию по сортоиспытанию. Лучшие сорта кориандра, выделенные по результатам первого года изучения в КСИ, параллельно с их повторным испытанием в этом же питомнике, проходят предварительное размножение и производственное испытание.

Производственное сортоиспытание проводится в хозяйствах потенциального региона возделывания нового сорта с использованием общепринятых приёмов агротехники кориандра. Помимо определения урожайности нового сорта также выполняется сравнительная оценка продолжительности вегетационного периода, устойчивости растений к полеганию и осыпанию плодов, засухоустойчивости, поражаемости болезнями. Параллельно с производственным сортоиспытанием проводится работа по размножению семян нового сорта в питомниках направленного переопыления, параллельного и предварительного размножения.

Питомник направленного переопыления при свободном цветении состоит из группы семей, близких по одному или нескольким хозяйственно ценным признакам и часто имеющих общее происхождение. Эти группы семей высевают на изолированных от других посевов кориандра участках. Участки направленного переопыления располагают друг от друга и от других посевов кориандра на расстоянии не менее 500 м. При невозможности организации пространственной изоляции для направленного переопыления в пределах каждой семьи применяют групповые изоляторы (рис. 11).



Рисунок 11 – Групповые изоляторы для направленного переопыления семей кориандра, Алексеевская ОС ВНИИМК, Белгородская область (ориг.)

Число изолированных участков определяется общим количеством семей, испытываемых в ПСИ и КСИ. Семена питомника направленного переопыления высевают механизированным способом или вручную. Число рядов для каждой семьи зависит от количества семян.

Длина одного ряда обычно составляет 4–5 м. Если посев был произведён вручную гнездовым способом, то в фазе первого настоящего листа во время расстановки всходов оставляют в гнезде по одному растению. В течение вегетационного периода проводят 4–5-кратную браковку. Оставляют совершенно здоровые, хорошо развитые и типичные для каждой семьи растения. Возможна выбраковка целых семей при наличии общего для группы нежелательного признака. В фазе полного созревания каждую семью убирают отдельно, при этом собранный урожай плодов семьи является фондом для закладки предварительного или конкурсного сортоиспытания.

Питомники параллельного и предварительного размножения сортов предполагают не только размножение семян, но и улучшение новых сортов путём тщательной браковки отклоняющихся по тем или иным признакам от сортового стандарта растений. Браковки нетипичных растений выполняют в фазе стеблевания, в период начала и массового цветения, во время созревания семей непосредственно перед уборкой. Участки размножения изолируют друг от друга и от других посевов кориандра на расстояние не менее 500 м. Размеры участков зависят от потребностей в семенах и наличия посевного материала.

В целом, разработанные с учётом биологических особенностей и подтвердившие во многих странах свою эффективность схемы и методы селекции кориандра позволили практически полностью обеспечить мировые потребности в этой культуре. К началу XXI века общая площадь посева под кориандром в мире составляла около 500–550 тыс. га, а валовые сборы достигали 600 тыс. т. При этом основным производителем (более 60 % от мировой площади кориандра), потребителем и экспортёром этой культуры на протяжении длительного времени остаётся

Индия [34; 35]. Несмотря на длительное возделывание кориандра в целом ряде стран его сортовое разнообразие остаётся невысоким. В национальной коллекции, поддерживаемой учреждениями генетических ресурсов США, находится всего 226 сортообразцов кориандра [30]. В Индии, без учёта стародавних популяций этой культуры, зарегистрировано всего 15 коммерческих сортов кориандра [29].

В СССР ведущим селекционным центром по кориандру длительное время являлся Всесоюзный научно-исследовательский институт эфиромасличных культур в г. Симферополе. После 1991 г. селекция кориандра на территории России была сосредоточена на Алексеевской (Белгородская обл.) и Вознесенской (Краснодарский край) опытных станциях ВНИИМК.

В настоящее время в Государственный реестр селекционных достижений РФ включено и допущено к возделыванию в условиях производства шесть сортов кориандра: Янтарь, Эва, Светлый, Алексеевский 190, Алексеевский 413 и Аккорд, из них три выведены в опытной сети ВНИИМК [4].

Сорт **Янтарь** был создан во Всесоюзном научно-исследовательском институте эфиромасличных культур (ВНИИЭМК), г. Симферополь, и районирован в 1976 г. После свёртывания селекции кориандра во ВНИИЭМК и неоднократной реорганизации этого учреждения на Украине, его поддержание на территории РФ было прекращено. Сохранение спроса на семена этого сорта привело к появлению нового оригинатора – Ставропольского ЗАО «Сортсемовощ», г. Ставрополь. В настоящее время регионы допуска сорта кориандра Янтарь – Центрально-Чернозёмный, Нижневолжский, Северокавказский. Сорт высокопродуктивный, среднепозднеспелый. Период от всходов до уборочной спелости 95–100 дней. Средняя урожайность плодов 1,6 т/га. Эфиромасличность плодов до 2,7 %. Сбор эфирного масла до 35 кг/га. Масса 1000 плодов до 7 г. Приспособлен к различным почвенно-климатическим условиям. Оптимальная норма высева 1,5–1,8 млн плодов на 1 га. Сорт устойчив к полеганию, осыпанию и расклевываемости

плодов и к поражению кориандровым семядом [18].

Сорт **Эва** выведен в ООО НПО «Алексеевское» (г. Алексеевка Белгородской обл.) методом химического мутагенеза. С 1997 г. включён в Госреестр селекционных достижений по Северо-Кавказскому региону. Куст полусомкнутый, высотой 64,4 см. Стебель у растений средней толщины, со слабой антоциановой окраской. Высота прикрепления нижних ветвей 39,6 см. Лист черешковый, среднерассечённый. Соцветие – сложный зонтик с 5–7 зонтичками. Сорт урожайный, технологичный, средняя урожайность плодов 1,36 т/га. Масса 1000 семян 5,7–10,3 г. Содержание эфирного масла в плодах 3,95 %; линалоола в эфирном масле – 37 %. Устойчив к полеганию и осыпанию. Устойчивость к рамуляриозу на 1,8 % выше стандартов [18].

Сорт **Светлый** выведен в ГНУ Вознесенская опытная станция ВНИИМК (п. Розовый, Лабинского р-на Краснодарского края) методом индивидуального отбора из образца № 3687 и включён в Госреестр селекционных достижений по Российской Федерации с 1998 г. Всходы светло-зелёные. Куст рыхлый. Диаметр растения 25–30 см. Стебель 0,7–1,0 см толщиной, без опушения, со слабой антоциановой окраской. Высота прикрепления нижних ветвей 30–40 см. Ветвей первого порядка 4–8 шт. Лист светло-зелёный, без опушения. Розеточные листья черешковые, с крупнорассечёнными долями. Поверхность листьев морщинистая. Размер пластинок розеточных листьев 50 × 70 мм. Характер расположения листьев очередная. Форма соцветия зонтичная. Цветок белый или бледно-розовый. Средние цветки симметричные, краевые асимметричные, размером 3–4 мм. Семена бурые или светло-бурые, округлые. Средняя урожайность плодов 1,06 т/га. Высота растения 94 см. Vegetационный период 100–110 дней. Содержание эфирного масла 1,847 %. Валовой сбор эфирного масла 18,8 кг/га. Сорт слабо поражается рамуляриозом [18].

Сорт **Алексеевский 190** выведен в ГНУ Алексеевская опытная станция ВНИИМК (г. Алексеевка Белгородской

обл.) методом индивидуального отбора из популяции № 2502. Включён в Госреестр селекционных достижений по Российской Федерации с 1998 г. Регионы допуска – Центрально-Чернозёмный, Нижневолжский, Северокавказский. Сорт высокопродуктивный, среднепозднеспелый, приспособлен к различным почвенно-климатическим условиям. Средняя урожайность плодов 1,47 т/га, в благоприятные годы – до 1,8 т/га. Всходы зелёные. Куст полусомкнутый, высотой 56–102 см. Стебель прямой, ветвистый, толщиной 3,5–6,5 см. Высота прикрепления нижних ветвей 25–30 см. Ветвей первого порядка – до 11 шт. Листья непарноперистые, средние и дваждыперистые доли листа. Лист не опушен. Лист округлый, слаборассеченный. Поверхность листьев гладкая. Размер пластинок розеточных листьев 51 × 38 мм. Антоциановая окраска листьев отсутствует. Характер расположения листьев очередной. Форма соцветия зонтичная. Цветок бледно-розовый. Семена светло-бурые, шаровидные. Высота растения 86 см. Сорт не полегаёт и фактически не осыпается. Масса 1000 плодов более 7 г. Содержание эфирного масла 2,8–3,0 %, сбор эфирного масла до 40 кг/га. Содержание жирного масла 21,9 %. Валовой сбор жирного масла 321,9 кг/га. Среднее содержание линалоола 68 %. Сорт слабо поражается бактериозом и рамуляриозом [18].

Сорт **Алексеевский 413** выведен в ГНУ Алексеевская опытная станция ВНИИМК (г. Алексеевка Белгородской обл.) и с 2004 г. включён в Госреестр селекционных достижений по Российской Федерации для всех зон возделывания культуры для производства эфирного масла и использования плодов в пищевой промышленности. Растение прямостоячее, средней высоты, сильноветвистое. Прикорневая розетка отсутствует. Лист сильноорассеченный. Интенсивность зеленой окраски листа средняя. Зонтик без антоциана. Цветок светло-розовый. Появление центрального зонтика раннее. Цветение раннее. Семена шаровидные, светло-коричневые. Масса 1000 семян 5,9 г.

Средняя урожайность 1,24 т/га, содержание эфирного масла 2,6 %, сбор эфирного масла 31,5 кг/га. Вегетационный период 66–104 дня. Не полегаёт. Устойчивость к осыпанию 1,9–3,6 балла. Отличается повышенной устойчивостью к рамуляриозу [18].

Сорт **Аккорд** выведен в ФГБНУ Российский НИПТИ сорго и кукурузы (г. Саратов) и в 2012 г. включён в Госреестр селекционных достижений по Российской Федерации для всех зон возделывания культуры. Рекомендован к использованию на семена. Плоды сорта шаровидные, светло-коричневые. Прикорневая розетка отсутствует. Лист зелёный, рассеченность средняя. Антоциановая окраска зонтика отсутствует. Цветок белый. Средняя урожайность 0,92 т/га. Содержание: жирного масла – 23,2 %, эфирного масла – 1,32, линалоола в эфирном масле – 92,4 %. Средняя высота растений 52,3 см. Облиственность 24,0 %. Вегетационный период 109 дней. Сорт пригоден к механизированному возделыванию, устойчив к болезням, очень слабо повреждается кориандровым семядом [18].

В последние десятилетия заметно возросла востребованность салатных форм кориандра для условий садово-огородного возделывания. В результате для выращивания на приусадебных участках и мелких крестьянских хозяйствах в 2014 г. в Госреестр селекционных достижений включён 21 салатный сорт кориандра, в том числе три сорта иностранной селекции [4].

В целом, сохранение интереса мирового рынка к зерновому кориандру и к его эфирному маслу определяет необходимость продолжения селекции этой культуры. Повышение интереса потребителей розничного рынка к салатным формам этой культуры будет способствовать расширению селекции овощных сортов кориандра.

Список литературы

1. *Аринштейн А.И.* Кориандр // Сб.: Селекция эфиромасличных культур. – Симферополь, ВНИИЭМК, 1977. – С. 3–28.
2. *Артющенко З.Т., Федоров Ал. А.* Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод. – Л.: Наука, 1986. – С. 54–79.

3. Болховских З.А., Гриф В.Г., Захарьева О.И., Матвеева Т.С. Хромосомные числа цветковых растений. – Л.: Наука, 1969. – С. 30.
4. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорты растений. – [Электронный ресурс]. – Москва, 2014. – С. 107, 143. – URL: http://www.gossort.com/docs/rus/REESTR_2014.pdf (дата обращения – 21.05.2014).
5. Бубнова Е.К. Выращивание кориандра в колхозе «Искра». – Саратов, Саратовское обл. гос. изд-во, 1950. – 27 с.
6. Вульф Е.В., Нилова В.И. [и др.]. Эфирномасличные растения, их культура и эфирные масла. – Л.: ВАСХНИЛ, 1937. – Т. 3. – С. 79–94.
7. Глуценко Н.Н. Методика селекции зерновых эфирномасличных растений // Сб.: Методика селекции эфирномасличных культур. – Симферополь, ВНИИ-ЭМК, 1970. – С. 19–41.
8. Земский В.И., Танащенко Ф.С., Шаталов Ф.И. Эфирномасличные культуры. – Белгород, 1962. – С. 13–19.
9. Кудряшев С.Н. Эфирно-масличные растения и их культура в Средней Азии // Труды сектора растительных ресурсов Комитета наук. – Ташкент, 1936. – Вып. 1. – 335 с.
10. Кузнецова Е.Ю. Некоторые аспекты цветения и опыления кориандра в связи с селекцией // Автореф. дис. ...канд. с.-х. наук. – Симферополь, 1994. – 24 с.
11. Лукьянов И.А. Эфирномасличные культуры. Кориандр / Под ред. А.А. Хотина и Г.Т. Шульгина. – М.: Изд-во с.-х. литературы, журналов и плакатов, 1963. – С. 62–83.
12. Львов К.Л., Захребетков П.А., Лузина Л.В., Водолагин В.Д., Волонцевич Л.В. Кориандр. – М.-Л.: Пищепромиздат, 1937. – 56 с.
13. Мироненко И.М. Алексеевская опытная станция // История научных исследований во ВНИИМК за 90 лет. – Краснодар, 2003. – С. 389–398.
14. Мироненко И.М., Ходыкина В.В., Готов В.А., Ширяев А.В. Эфирносы Белогорья. – Белгород, 2004. – С. 36–44.
15. Мошненко Е.В., Зеленцов С.В., Пасменко Т.В., Лунёва В.Б. Морфологические и цитологические исследования искусственных полиплоидов кориандра *Coriandrum sativum* L. // Масличные культуры: Науч.-тех. бюл. ВНИИМК, 2009. – Вып. 2 (141). – С. 109–114.
16. Немце-Петровский В.А. О возможности создания высокоэфиромасличных сортов кориандра // Масличные культуры: Науч.-тех. бюл. ВНИИМК, 2006. – Вып. 2 (135). – С. 153–155.
17. Паламарь Н.С., Хотин А.А. Кориандр. – М.: Сельхозгиз, 1953. – 118 с.
18. Реестр селекционных достижений. Характеристики сортов (Кориандр), 2014. – [Электронный ресурс]. – URL: http://gossort.com/xrcts/xrct_12.html#137 (дата обращения – 21.05.2014 г.).
19. Сильченко В.М., Квач Л.Г. Выявление оптимальных условий удачи самоопыления у кориандра // Селекция, технология возделывания и переработки эфирносов. – Симферополь, ВНИИЭМК, 1980. – Т. XIII. – С. 14–19.
20. Смолянов А.М., Ксендз А.Т. Эфирномасличные культуры. – М.: Колос, 1976. – 331 с.
21. Столетова Е.А. Кориандр. – М.-Л.: Гос. изд-во с.-х. и колх.-кооп. л-ры, 1931. – 68 с.
22. Стопычёва Г.И. Перспективы селекции кориандра. Технологические свойства новых сортов // Сб. докл. междунар. науч.-практ. конф. «Технологические свойства новых гибридов и сортов масличных и эфирномасличных культур». Краснодар, ВНИИМК, 5–6 июня 2003 г. – Краснодар, 2003. – С. 130–132.
23. Сулов В.М., Водолагин В.Д., Глуценко Н.Н., Васильев Д.С., Геворкянц С.А., Лукьянов И.А., Москаленко В.И., Бартенев В.А., Педенко М.Е. Рекомендации по возделыванию кориандра. – М.: Колос, 1965. – 38 с.
24. Числова Л.С., Самофал П.С. Перспективы селекции кориандра в ЦЧР. – Белгород: Белгородский агромир, 2004. – № 2 (14). – С. 27–28.
25. Шишкин Б.К. Кишнец, кориандр – *Coriandrum* L. // Сб.: Флора СССР. Зонтичные – Umbelliferae Bartl. – М.-Л.: Изд-во академии наук СССР, 1950. – Т. 16. – С. 184–186.
26. Bell C.R. Breeding systems and floral biology of the Umbelliferae or evidence for specialization in the unspecialized flowers // The Biology and Chemistry of the Umbelliferae (V.H. Heywood ed.) // Suppl. to the Botan. J. Linn. Soc. 64. – London, Academic Press Inc. LTD, 1971. – P. 93–107.
27. Bifora radians / Apiaceae. – Botanik im Bild / Flora von Österreich, Liechtenstein und Südtirol. – 2013. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://flora.nhm-wien.ac.at/Seiten/Arten/Bifora-radians.htm> (дата обращения – 11.04.2013).
28. Coriandolo puzzolente – Bifora radians Vieb. / Flora Italiana. Schede di Botanica. – 2009. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://luirig.altervista.org/flora/taxa/index1.php?scientificname=bifora+radians> (дата обращения – 12.04.2013).
29. Coriander cultivation in India, 2011/ – [Электронный ресурс]. – URL: <http://agrihortico.com/tutorialview.php?id=107> (дата обращения – 21.05.2014 г.).
30. *Coriandrum sativum* L. – Germplasm Resources Information Network (GRIN) USA, Beltsville. – 2011. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?11523> (дата обращения – 21.05.2014 г.).
31. *Coriandrum tordylium* (Fenzl.) Bornm. – The Herbarium Catalogue of Royal Botanic Gardens, Kew, United Kingdom. – 2006. – [Электронный ресурс]. – URL: http://www.europeana.eu/portal/record/11614/HERBARIUMSPECIMEN_RBKG_UK_K000315681.html?start=1&query=coriandrum+tordylium&startPage=1&rows=24 (дата обращения - 12.04.2013).
32. Das A., Mallick R. Karyotype analyses in different varieties of *Coriandrum sativum* L. // Current Science. – 1989. – Vol. 58. – № 2. – P. 73–75.
33. Datta A.K., Sengupta A.K. Induced autotetraploidy in coriander (*Coriandrum sativum* L.) // Proceeding of the national academy of sciences India. Section B, Biological Sciences. – Kalyani, India, 2003. – Vol. 73. – № 2. – P. 171–176.
34. Diederichsen A. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops: Coriander *Coriandrum sativum* L. – IPGRI, Germany, 1996. – Vol. 3. – 83 p.
35. Diederichsen A., Rugayah. *Coriandrum sativum* L. / Plant Resources of South-East Asia. Spices / Ed.: C.C. de Guzman and J.S. Siemonsma. – Leiden, the Netherlands: Backhuys Publisher, 1999. – No. 13. – P. 104–108.
36. Heywood V.H. Systematic survey of Old World Umbelliferae // The Biology and Chemistry of the Umbelliferae (V.H. Heywood ed.) // Suppl. to the Botan. J. Linn. Soc. 64. – London, Academic Press Inc. LTD, 1971. – P. 31–41.
37. Kleiman R., Spencer G.F. Search for new industrial oils: XVI. Umbelliflorae seed oils rich in petroselinic acid // J. Am. Chem. Soc. – 1982. – Vol. 59. – P. 29–38.
38. Köhler F. Coriander / In: Köhler's Medizinal-Pflanzen. – Gera-Untermhaus, 1887. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://pharm1.pharmazie.unigreifswald.de/allgemei/koehler/koe-h-193.jpg> (дата обращения – 28.12.2012).
39. *Linnaei* C. Species Plantarum, Exhibentes plantas rite cognitatas, ag genera relatas cum differentis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus. [цифровая копия Google]. – Holmiae, 1753. – Tomus I. – P. 256.

40. Mouterde P. Nouvelle Flore du Liban et de la Syrie. – Beyrouth, Dar El-Marcheq Éditeurs, 1986. – Vol. 2. – P. 612–613.
 41. Weiss E.A. Spice crops. – Wallingford, Oxon, UK; New York, NY, USA: CABI Pub, 2002. – 432 p.

References

1. Arinshteyn A.I. Koriandr // Sb.: Seleksiya efiromaslichnykh kul'tur. – Simferopol', VNIEMK, 1977. – S. 3–28.
 2. Artyushchenko Z.T., Fedorov A.I. Atlas po opisatel'noy morfologii vysshih rasteniy. Plod. – L.: Nauka, 1986. – S. 54–79.
 3. Bolkhovskikh Z.A., Grif V.G., Zakhar'eva O.I., Matveeva T.S. Khromosomnye chisla tsvetkovykh rasteniy. – L.: Nauka, 1969. – S. 30.
 4. Gosudarstvennyy reestr selektsionnykh dostizheniy, dopushchennykh k ispol'zovaniyu. Tom 1. Sorta rasteniy. – [Elektronnyy resurs]. – Moskva, 2014. – S. 107, 143. – URL: http://www.gossort.com/docs/rus/REESTR_2014.pdf (data obrashcheniya – 21.05.2014).
 5. Bubnova E.K. Vyrazhchivanie koriandra v kolkhoze «Iskra». – Saratov, Saratovskoe obl. gos. izd-vo, 1950. – 27 s.
 6. Vul'f E.V., Nilova V.I. [i dr.] Efirno-maslichnye rasteniya, ih kul'tura i efirnye masla. – L.: VASKhNIL, 1937. – T. 3. – S. 79–94.
 7. Glushchenko N.N. Metodika selektsii zernovykh efiromaslichnykh rasteniy // Sb.: Metodika selektsii efiromaslichnykh kul'tur. – Simferopol', VNIEMK, 1970. – S. 19–41.
 8. Zemskiy V.I., Tanasienko F.S., Shatalov F.I. Efiromaslichnye kul'tury. – Belgorod, 1962. – S. 13–19.
 9. Kudryashev S.N. Efirno-maslichnye rasteniya i ih kul'tura v Sredney Azii // Trudy sektora rastitel'nykh resursov Komiteta nauk. – Tashkent, 1936. – Vyp. 1. – 335 s.
 10. Kuznetsova E.Yu. Nekotorye aspekty tsveteniya i opyleniya koriandra v svyazi s selektsiyey // Avtoref. kand. dis. ... kand. s.-h. nauk. – Simferopol', 1994. – 24 s.
 11. Luk'yanov I.A. Efiromaslichnye kul'tury. Koriandr / Pod red. A.A. Khotina i G.T. Shul'gina. – M.: Izd-vo s.-h. literatury, zhurnalov i plakatov, 1963. – S. 62–83.
 12. L'vov K.L., Zakhrebetkov P.A., Luzina L.V., Vodolagin V.D., Volontsevich L.V. Koriandr. – M.-L.: Pishchepromizdat, 1937. – 56 s.
 13. Mironenko I.M. Alekseevskaya opytnaya stantsiya // Istoriya nauchnykh issledovaniy vo VNIIMKe za 90 let. – Krasnodar, 2003. – S. 389–398.
 14. Mironenko I.M., Khodykina V.V., Glotov V.A., Shiryayev A.V. Efironosy Belogor'ya. – Belgorod, 2004. – S. 36–44.
 15. Moshnenko E.V., Zelentsov S.V., Pasmenko T.V., Luneva V.B. Morfologicheskie i tsitologicheskie issledovaniya iskusstvennykh poliploidov koriandra *Coriandrum sativum* L. // Maslichnye kul'tury: Nauch.-teh. byul. VNIIMK. – 2009. – Vyp. 2 (141). – S. 109–114.
 16. Nemtse-Petrovskiy V.A. O vozmozhnosti sozdaniya vysokoeffiromaslichnykh sortov koriandra // Maslichnye kul'tury: Nauch.-teh. byul. VNIIMK. – 2006. – Vyp. 2 (135). – S. 153–155.
 17. Palamar' N.S., Khotin A.A. Koriandr. – M.: Sel'hozgid, 1953. – 118 s.
 18. Reestr selektsionnykh dostizheniy. Kharakteristiki sortov (Koriandr), 2014. – [Elektronnyy resurs] – URL: http://gossort.com/xrcts/xrct_12.html#137 (data obrashcheniya – 21.05.2014 g.).
 19. Sil'chenko V.M., Kvach L.G. Vyyavlenie optimal'nykh usloviy udachi samoopyleniya u koriandra // Seleksiya, tekhnologiya vozdel'yvaniya i pererabotki efirososov. – Simferopol', VNIEMK, 1980. – T. XIII. – S. 14–19.
 20. Smolyanov A.M., Ksendz A.T. Efiromaslichnye kul'tury. – M.: Kolos, 1976. – 331 s.
 21. Stoletova E.A. Koriandr. – M.-L.: Gos. izd-vo s.-kh. i kolkh.-koop. l-ry, 1931. – 68 s.
 22. Stopycheva G.I. Perspektivy selektsii koriandra. Tekhnologicheskie svoystva novykh sortov // Sb. dokl. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Tekhnologicheskie

svoystva novykh gibridov i sortov maslichnykh i efiromaslichnykh kul'tur». Krasnodar, VNIIMK, 5–6 iyunya 2003 g. – Krasnodar, 2003. – S. 130–132.
 23. Suslov V.M., Vodolagin V.D., Glushchenko N.N., Vasil'ev D.S., Gevorkyants S.A., Luk'yanov I.A., Moskalenko V.I., Bartenev V.A., Pedenko M.E. Rekomendatsii po vozdel'yvaniyu koriandra. – M.: Kolos, 1965. – 38 s.
 24. Chislova L.S., Samofal P.S. Perspektivy selektsii koriandra v TsChR. – Belgorod: Belgorodskiy agromir, 2004. – № 2 (14). – S. 27–28.
 25. Shishkin B.K. Kishnets, koriandr – Coriandrum L. // Sb.: Flora SSSR. Zontichnye – Umbelliferae Bartl. – M.-L.: Izd-vo akademii nauk SSSR, 1950. – T. 16. – S. 184–186.
 26. Bell C.R. Breeding systems and floral biology of the Umbelliferae or evidence for specialization in the unspecialized flowers // The Biology and Chemistry of the Umbelliferae (V.H. Heywood ed.) // Suppl. to the Botan. J. Linn. Soc. 64. – London, Academic Press Inc. LTD, 1971. – P. 93–107.
 27. Bifora radians / Apiaceae. – Botanik im Bild / Flora von Österreich, Liechtenstein und Südtirol. – 2013. – [Elektronnyy resurs]. – URL: <http://flora.nhm-wien.ac.at/Seiten-Arten/Bifora-radians.htm> (data obrashcheniya – 11.04.2013).
 28. Coriandolo puzzolente – Bifora radians Vieb. / Flora Italiana. Schede di Botanica. – 2009. – [Elektronnyy resurs]. – URL: <http://luirig.altervista.org/flora/taxa/index1.php?scientificname=bifora+radians> (data obrashcheniya – 12.04.2013).
 29. Coriander cultivation in India, 2011. – [Elektronnyy resurs]. – URL: <http://agrihortico.com/tutorialsview.php?id=107> (data obrashcheniya – 21.05.2014).
 30. Coriandrum sativum L. – Germplasm Resources Information Network (GRIN) USA, Beltsville. – 2011. – [Elektronnyy resurs]. – URL: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?11523> (data obrashcheniya – 21.05.2014 g.).
 31. Coriandrum tordylium (Fenzl.) Bornm. – The Herbarium Catalogue of Royal Botanic Gardens, Kew, United Kingdom. – 2006. – [Elektronnyy resurs]. – URL: http://www.europeana.eu/portal/record/11614/_HERBARIUMSPECIMEN_RBGG_UK_K000315681.html?start=1&query=coriandrum+tordylium&startPage=1&rows=24 (data obrashcheniya - 12.04.2013).
 32. Das A., Mallick R. Karyotype analyses in different varieties of *Coriandrum sativum* L. // Current Science. – 1989. – Vol. 58. – № 2. – P. 73–75.
 33. Datta A.K., Sengupta A.K. Induced autotetraploidy in coriander (*Coriandrum sativum* L.) // Proc. of the national academy of sciences India. Section B, Biological Sciences. – Kalyani, India, 2003. – Vol. 73. – № 2. – P. 171–176.
 34. Diederichsen A. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops: Coriander *Coriandrum sativum* L. – IPGRI, Germany, 1996. – Vol. 3. – 83 p.
 35. Diederichsen A., Rugayah. *Coriandrum sativum* L. / Plant Resources of South-East Asia. Spices / Ed.: C.C. de Guzman and J.S. Siemonsma. – Leiden, the Netherlands: Backhuys Publisher, 1999. – No. 13. – P. 104–108.
 36. Heywood V.H. Systematic survey of Old World Umbelliferae // The Biology and Chemistry of the Umbelliferae (V.H. Heywood ed.) // Suppl. to the Botan. J. Linn. Soc. 64. – London, Academic Press Inc. LTD, 1971. – P. 31–41.
 37. Kleiman R., Spencer G.F. Search for new industrial oils: XVI. Umbelliflorae seed oils rich in petroselinic acid // J. Am. Chem. Soc., 1982. – Vol. 59. – P. 29–38.
 38. Köhler F. Coriander / In: Köhler's Medizinal-Pflanzen. – Gera-Untermyha, 1887. – [Elektronnyy resurs]. – URL: <http://pharm1.pharmazie.uni-greifswald.de/allgemei/koehler/koeh-193.jpg> (data obrashcheniya – 28.12.2012).
 39. Linnaei C. Species Plantarum, Exhibentes plantas rite cognitatas, ag genera relatas cum differentis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus. [цифровая копия Google]. – Holmiae, 1753. – Tomus I. – P. 256.
 40. Mouterde P. Nouvelle Flore du Liban et de la Syrie. – Beyrouth, Dar El-Marcheq Éditeurs, 1986. – Vol. 2. – P. 612–613.
 41. Weiss E.A. Spice crops. – Wallingford, Oxon, UK; New York, NY, USA: CABI Pub, 2002. – 432 p.