

УДК 582.893.6:631.52+575.167:631.525(470.61)

DOI 10.31367/2079-8725-2019-65-5-55-61

ОЦЕНКА И ОТБОР ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА КОРИАНДРА ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ СОРТОВ ЗОНЫ НЕДОСТАТОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Л. П. Збраилова¹, научный сотрудник лаборатории мелкосемянных масличных культур, ORCID ID: 0000-0002-6201-2408;

Е. В. Картамышева¹, кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией мелкосемянных масличных культур, ORCID ID: 0000-0003-2997-9139;

Т. Н. Лучкина¹, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории мелкосемянных масличных культур, ORCID ID: 0000-0001-6531-392X;

А. С. Бушнев², кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией, ORCID ID: 0000-0002-9037-7965

¹Донская опытная станция – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур им. В. С. Пустовойта», 346754, Ростовская обл., Азовский р-н, п. Опорный; e-mail: gnudos@mail.ru;

²ФГБНУ «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур им. В. С. Пустовойта», 350038, г. Краснодар, ул. Филатова, 17; e-mail: vniimk-agro@mail.ru

Кориандр – эфиромасличная культура многоцелевого использования, имеющая различные направления выращивания: получение эфирного и жирного масел, в качестве пряности и зелени. Кориандр занимает лидирующее место в производстве и потреблении эфирных масел. Наиболее крупным регионом возделывания культуры в России является Центральное Черноземье. В работе показана возможность выращивания кориандра в условиях Ростовской области и выявлены лучшие генотипы, адаптивные к условиям недостаточного увлажнения. Изучено 124 образца коллекции кориандра по различным хозяйственно ценным признакам, показан диапазон их варьирования: по продолжительности вегетационного периода – от 84 до 106 суток; высоте растений – от 42 до 80 см; урожайности плодов – от 26,5 до 250 г/м²; эфиромасличности – от 0,56 до 2,15%; масличности – от 18,9 до 25,4%; сбора масла – от 21,4 до 56,5 г/м²; массе 1000 плодов – от 5,2 до 7,4 г. Кроме того, отмечено наибольшее их проявление. Выделены образцы, представляющие интерес по комплексу хозяйственных признаков (К-298, К-259, К-284, К-272, К-179), а также проявляющие их высокие показатели в различных условиях. Выделены образцы кориандра К-428, К-298, К-284, К-272, проявляющие высокую урожайность семян при свободном цветении и под изоляторами. Определен коэффициент завязываемости плодов (0,16–0,45) с учетом свободного цветения и под изоляторами и отмечены образцы, проявляющие меньшую степень угнетения под изоляторами (с коэффициентом завязываемости >0,3).

Ключевые слова: кориандр (*Coriandrum sativum* L.), погодно-климатические условия, вегетационный период, урожайность, генотипы, образцы.



ESTIMATION AND SELECTION OF CORIANDER INITIAL MATERIAL TO DEVELOP NEW VARIETIES FOR THE INSUFFICIENT HUMIDITY AREAS IN THE ROSTOV REGION

L. P. Zbrailova¹, researcher of the laboratory of small-seeded oil crops, ORCID ID: 0000-0002-6201-2408;

E. V. Kartamysheva¹, Candidate of Agricultural Sciences, head of the laboratory of small-seeded oil crops, ORCID ID: 0000-0003-2997-9139;

T. N. Luchkina¹, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory of small-seeded oil crops, ORCID ID: 0000-0001-6531-392X;

A. S. Bushnev², Candidate of Agricultural Sciences, head of the laboratory of small-seeded oil crops, ORCID ID: 0000-0002-9037-7965

¹Donskaya Experimental Station, A Branch of the Federal Research Center "All-Russian Research Institute of Oil Crops Named after V. S. Pustovoytov",

346754, Rostov region, Azov district, v. of Oporny; e-mail: gnudos@mail.ru;

²Federal Research Center "All-Russian Research Institute of Oil Crops Named after V. S. Pustovoytov", 350038, Krasnodar, Filatov Str., 17; e-mail: vniimk-agro@mail.ru

Coriander is a multi-purpose essential oil plant that has various growing purposes: to obtain essential and fatty oils, to use it as a spice and a green herb. Coriander is a leader in the production and consumption of essential oils. The largest cultivation region in Russia is the Central Blackearth Region. The current work has shown the possibility to grow coriander in the conditions of the Rostov region and has revealed the best genotypes adapted to insufficient humidity. There have been studied 124 coriander collection samples according to various economically valuable traits. There has been presented a range of their variation by the growing season duration from 84 to 106 days, by the plant height from 42 to 80 cm, by yields from 26.5 to 250 g m², by essential oil percentage from 0.56 to 2.15%, by oil content from 18.9 to 25.4%, by oil yields from 21.4 to 56.5 g/m², by 1000-kernel weight from 5.2 g to 7.4 g. The paper also shows the conditions to form their greatest values. There have been identified the samples "K-298", "K-259", "K-284", "K-272", "K-179" with the most valuable set of economic features that can be revealed under various conditions. There have been selected the coriander samples "K-428", "K-298", "K-284", "K-272", showing high seed yields under free flowering and under isolators. There has been established a fruit formation coefficient (0.16–0.45) taking into account free flowering and insulators, and there have been selected the samples showing a lesser degree of oppression under insulators (with a fruit formation coefficient of >0.3).

Keywords: coriander (*Coriandrum sativum* L.), weather-climatic conditions, vegetation period, productivity, genotypes, samples.

Введение. Кориандр посевной (*Coriandrum sativum* L.) относится к семейству *Umbelliferae* Juss. (*Apiaceae* Nodl.) зонтичных (сельдерейные). Родиной кориандра считаются Средиземноморье и Малая Азия. Н. И. Вавилов относил данный вид к Переднеазиатскому и Абиссинскому очагам происхождения культурных растений (Вавилов, 1966).

Кориандр является основной эфиромасличной культурой многоцелевого использования. Полезными свойствами обладает все растение. Главное направление выращивания кориандра – получение семян, широко используемых в кулинарии, народной и традиционной медицине, парфюмерии, косметологии, ароматерапии, изготовлении ликероводочных изделий, хлебопечении и колбасном производстве, в консервной, рыбной отраслях промышленности, листья кориандра употребляются в качестве приправ к различным блюдам (Столетова, 1931). Растения являются прекрасным медоносом с продуктивностью нектара более 200 кг/га (Наушкин, 2007).

В мировом потреблении эфирных масел кориандр занимает лидирующее место. Производство семян составляет примерно 600 тыс. т в год. Основными производителями являются Индия, Марокко, Канада, Румыния, Россия и Украина (Зерноэкспорт. Мировой рынок). Кориандр занимает около 80% площади эфирноносителей и дает 60–80% натуральных эфирных масел. В спелых плодах кориандра содержится 0,5–2,6% эфирного масла, химический состав которого меняется в зависимости от сорта, условий выращивания и содержит более 20 компонентов, основной – линалоол (40–80%) (Бочкарев и др., 2014).

Эфирное масло кориандра представляет собой бесцветную жидкость с резким запахом и горьким вкусом, но в малых дозах или разбавленное приобретает приятный аромат и вкус, применяется в парфюмерных и косметических изделиях, для ароматизации пищевых продуктов. Эфирное масло обладает прекрасным антибактериальным действием и используется при производстве лекарств (Пономарева и др., 2015).

Немаловажную ценность представляет жирное масло (от 18 до 28%), которое применяют в текстильной, лакокрасочной, металлургической промышленности и мыловарении (Егорова и Ставцева, 2016). В состав масла входят олеиновая (28,5%), изоолеиновая (52%), линолевая (13,9%), пальмитиновая (3,5%), стеариновая (1,5%) и миристиновая (0,6%) жирные кислоты (Мироненко и др., 2004; Diederichen and Rudaiah, 1999). Плоды кориандра содержат необходимые для организма микроэлементы и макроэлементы: K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, Cr, Al, Ba, Se, Ni. Зеленый кориандр содержит аскорбиновую кислоту, рутин, каротин (Бочкарев и др., 2014; Лукомец и др., 2017).

Кориандр может возделываться в различных климатических условиях. В Ростовской области его посевная площадь варьировала и составляла от 2,0 тыс. га в 2019 г. до 16,7 тыс. га в 2015 г. Максимальная урожайность (1,16 т/га) достигнута в 2017 г. на площади 4,0 тыс. га (Министерство сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области).

Цель работы заключается в оценке реакции генотипов кориандра на различные погодные условия и возможности возделывания данной культуры в условиях недостаточного увлажнения Ростовской области. Задача исследования – определение хозяйственно ценных признаков изучаемых образцов кориандра, биометрических показателей и степени их выраженности.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили на экспериментальной базе Донской опытной станции – филиале им. Л. А. Жданова ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК (ДОС-филиал), расположенной в Приазовской зоне Ростовской области. Территория области находится на юго-востоке Европы. Продолжительность солнечного периода составляет 2000–2200 ч в год. Безморозный период длится от 160–170 дней на севере области и от 180–190 дней на юге. Природно-климатические условия очень засушливы, умеренно жаркие, с недостаточным увлажнением. Почвы полей станции – чернозем обыкновенный с содержанием гумуса в пахотном слое от 3,60 до 3,85%. Среднегодовая температура воздуха – 8,5 °С. Суммарная температура выше 10 °С – 3252 °С. Период вегетации яровых культур – 175–196 дней. Среднеголетняя сумма осадков за год – 450–500 мм, из них за вегетационный период – 270–300 мм (Бондаренко и др., 2013). Исходным материалом исследования служили 124 сортообразца кориандра, переданные Алексеевской опытной станцией ВНИИМК Белгородской области.

Коллекцию изучали под групповыми изоляторами площадью 1 м². Фенологические наблюдения коллекционных образцов проводили на отдельном участке при свободном цветении. Коэффициент завязываемости плодов при самоопылении определен как отношение урожайности семян, полученных под изолятором, к урожайности семян при свободном цветении.

Биохимические анализы семян выполнены с использованием ЯМР-анализатора АМВ-1006 М. Содержание эфирного масла определяли в плодах кориандра, полученных при свободном цветении путем перегонки. Биометрические измерения и учеты проводили по общепринятой методике проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами (2010). Статистическую оценку экспериментальных данных осуществляли по методике полевого опыта (Доспехов, 2011) и с помощью компьютерных программ Statistica 6.0 и Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение. Изучение и сохранение образцов коллекции различного эколого-географического происхождения являются первоначальной задачей селекционеров. Оцениваемая коллекция кориандра представлена 27 образцами из Европы, 29 – из Азии, 10 – из Африки, 5 – из Америки и 53 образцами из России. В качестве стандарта использован сорт Алексеевский 190. Растения изучаемой коллекции отличались окраской стебля, степенью рассеченности и размерами листовых пластинок. Прикорневые листья чаще пятилопастные зеленой окраски различной интенсивности. У большинства сортообразцов стебель с сизым налетом, у 21 образца отмечена антоциановая окраска. Венчик цветков кориандра преимущественно кремовый и розовый, семь образцов отличались белой окраской лепестков.

Эффективность работы с кориандром во многом зависит от погодных-климатических условий района выращивания культуры. Кориандр очень чувствителен к почвенной и атмосферной засухе. В разные фазы развития он неодинаково реагирует на условия увлажнения. Интенсивное потребление влаги начинается с момента полного стеблевания и достигает максимума в фазе цветения. Недостаток влаги в этот период резко снижает урожайность, при этом уменьшается количество зонтиков на растении, увеличивается процент пустоцвета. Оптимальная урожайность кориандра обеспечивается при наличии к моменту

цветения не менее 40–50 мм продуктивной влаги в слое почвы 0–60 см. Критический период по отношению к влаге наблюдается во время цветения (Лукомец и др., 2017).

Кориандр – перекрестно опыляемая культура, поэтому образцы необходимо высевать на изолированных участках или под изоляторами. В связи с тем, что температура воздуха под ними гораздо выше, это создает дополнительное угнетение растений, а в со-

четании с засухой увеличивает процент пустоцвета, снижая выход кондиционных семян.

Годы исследований (2016–2018) характеризовались контрастными условиями по влагообеспеченности и температурному режиму. Температура воздуха была выше средней многолетней, осадки носили неравномерный ливневый характер. Характеристика условий вегетации кориандра (по данным метеостанции ДОС-филиала) представлена на рисунке 1.

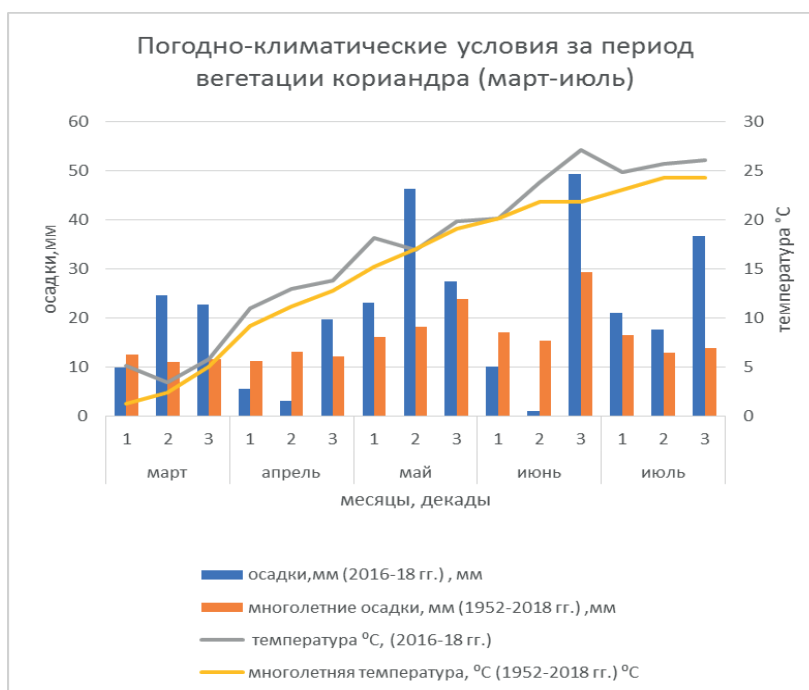


Рис. 1. Погодные условия периода вегетации кориандра

Fig. 1. Weather-climatic conditions of the coriander vegetation period

Наиболее жарким и засушливым был 2018 г. Максимальная температура достигала 41 °C при относительной влажности воздуха 36%.

Гидротермический коэффициент (ГТК) в период изучения образцов значительно различался. ГТК периода вегетации в 2016 и 2017 гг. был выше единицы и составил 1,3 и 1,4 соответственно. В остро засушливом 2018 г. ГТК = 0,6 (табл. 1).

В условиях Донской станции цветение кориандра начинается с I–II декады июня. Отсутствие необходимого количества осадков для роста и развития растений в эту фазу сокращает вегетационный период, урожайность и масличность, что не позволяет получать достаточное количество полноценных семян. Наибольший период вегетации и продуктивность растений отмечены в благоприятном 2017 г.

1. Характеристика условий вегетации кориандра (2016–2018 гг.) 1. Characteristics of the coriander vegetation conditions (2016–2018)

Год	ГТК		Дата			Вегетационный период, сутки	Сумма положительных температур, °C
	года	периода вегетации	всходов	начала цветения	созревания		
2016	0,9	1,3	20.04	11.06	28.07	96	2740
2017	0,9	1,4	10.04	13.06	24.07	104	3172
2018	0,7	0,6	26.04	09.06	20.07	86	3284

Диапазон варьирования основных хозяйственно ценных признаков коллекции кориандра при свободном цветении составил по продолжительности вегетационного периода от 84 до 106 суток; высоте растений – от 42 до 80 см; урожайности плодов – от 26,5

до 250 г/м²; эфиромасличности – от 0,56 до 2,15%; масличности – от 18,9 до 25,4%; сбора масла – от 21,4 до 56,5 г/м²; массе 1000 плодов – от 5,2 до 7,4 г. В таблице 2 представлена характеристика лучших сортов образцов кориандра по данным признакам.

2. Результаты испытаний лучших образцов кориандра, выращенных при свободном цветении (среднее за 2016–2018 гг.)

2. Trial results of the best coriander varieties, grown under free flowering (average in 2016–2018)

Номер сортообразца, происхождение	Вегетационный период, сут	Высота растений, см	Урожайность плодов		Содержание эфирного масла, %	Масличность плодов		Масса 1000 плодов	
			г/м ²	± st.		%	± st.	г	± st.
К-298 (Дагестан)	104	59	250,0	+83,5	1,33	25,4	+1,8	6,6	+0,5
К-259 (Канада)	101	51	238,5	+72,0	1,42	23,5	-0,1	7,2	+1,1
К-284 (Индия)	98	58	212,0	+45,5	1,05	25,2	+1,6	6,7	+0,6
К-272 (Латвия)	96	80	210,0	+43,5	1,12	21,7	-1,9	6,9	+0,8
К-179 (Франция)	97	66	204,5	+38,0	1,87	24,2	+0,6	6,0	-0,1
К-235 (Краснодар)	97	57	196,5	+30,0	1,92	21,9	-1,7	6,1	–
К-249 (Иркутск)	95	57	188,2	+21,7	1,18	24,6	+1,0	7,1	1,0
К-428 (Краснодар)	98	53	180,7	+14,2	1,43	22,3	-1,3	7,0	+0,9
К-230 (Таджикистан)	94	56	179,8	+13,3	1,37	21,4	-2,2	6,3	+0,2
К-380 (Краснодар)	99	54	179,5	+13,0	1,64	22,3	-1,3	6,9	+0,8
К-470 (Китай)	98	56	178,5	+12,0	1,08	22,6	-1,0	7,4	+1,3
К-266 (Марокко)	102	58	177,3	+10,8	1,13	19,9	-3,7	5,8	-0,3
К-189 (Голландия)	97	68	175,7	+9,2	1,51	23,7	+0,1	6,7	+0,6
К-76 (Армения)	97	67	173,2	+6,7	1,78	24,1	+0,5	5,2	-0,9
К-219 (Китай)	95	55	167,3	+0,8	1,25	24,6	+0,1	7,1	+1,0
К-316 (Казахстан)	98	69	166,7	+0,2	1,33	25,1	+1,5	5,9	-0,2
Алексеевский 190, st.	98	67	166,5	–	2,15	23,6	–	6,1	–
НСР ₀₅	–	–	12,5	–	–	–	–	–	–

Выделено 3 скороспелых образца и 2 позднеспелых, отличавшихся по вегетационному периоду от стандарта на 3–6 сут. Высота растений на уровне или выше стандарта выявлена у К-272, К-179, К-189, К-76, К-316. Максимальная урожайность отмечена у образцов К-272, К-284, К-259, К-298, превосходящих стандарт на 43,5–83,5 г/м². Высоким содержанием эфирного масла (1,78–2,15%) характеризовались образцы К-76, К-235, К-179. Наибольшую прибавку по масличности (1,5–1,8% к стандарту) показали образцы К-316, К-284, К-298. Прибавка к стандарту сбора масла от 12,5 до 21,5 г/м² отмечена у К-284, К-259, К-298. Наиболее крупные плоды (с массой 7,2–7,4 г) выявлены у К-259, К-470. Выделены сортообразцы, представляющие интерес по комплексу хозяйственных признаков: К-298, К-259, К-284, К-272, К-179.

Диапазон варьирования лучших образцов при изолированном цветении по значимым признакам составил: вегетационный период – 80–99 суток; урожайность семян – 14,7–81,9 г/м²; масличность – 12,5–26,3%; сбор масла – 3,4–19,2 г/м²; масса 1000 плодов – 6,9–10,7 г. Результаты лучших образцов представлены в таблице 3.

Выделены сортообразцы, представляющие интерес по основным направлениям: раннеспелость (от 91 до 94 сут) – К-76, К-235, К-249, К-284, К-298, К-470; урожайность (69,4–81,9 г/м²) – К-284, К-298, К-428; масличность (26,3%) – К-428. По сбору масла выделено пять образцов (К-284, К-298, К-380, К-428, К-470), превысивших стандарт на 2,2–9,0 г/м². По массе 1000 плодов превышение стандарта на 2,5–3,8 г отмечено у образцов К-179, К-235, К-249, К-298, К-470. В исследовании особое внимание уделяли образцам с максимальным проявлением хозяйственно значимых признаков при свободном цветении и при изоляции. В обоих случаях выделены три образца по урожайности плодов: К-284, К-298, К-428.

Вместе с тем у растений, выращенных под изоляторами, наблюдались сокращение вегетационного периода, снижение урожайности и масличности, поэтому важное значение имеет соотношение урожайности плодов, выращенных при изоляции, и урожайности при свободном цветении, выраженное коэффициентом завязываемости плодов (табл. 4).

Отмечены образцы, проявляющие меньшую степень угнетения под изоляторами. Коэффициент завязываемости плодов таких образцов – больше 0,3. Данные образцы проявили наибольшую адаптивность к условиям недостаточного увлажнения и высокую продуктивность.

Выводы

1. Изучена коллекция кориандра ВИР в количестве 124 образцов различного эколого-географического происхождения в условиях недостаточного увлажнения Ростовской области по основным хозяйственно ценным признакам.

2. Выявлены скороспелые образцы кориандра К-230, К-219, К-249 с вегетационным периодом 94–95 сут.

3. Наибольшая урожайность плодов (>200 г/м²) при свободном цветении отмечена у К-298, К-259, К-284, К-272, К-179.

4. Максимальное содержание эфирного масла в плодах определено у сорта Алексеевский 190 (2,15%), а также у образцов К-235 (1,92%), К-479 (1,087%), К-76 (1,78%).

5. Выделены образцы кориандра по комплексу хозяйственно ценных признаков в различных условиях цветения: К-298, К-259, К-284, К-272, К-179.

6. Выделено 4 образца кориандра (К-428, К-298, К-284, К-272), проявляющие высокую урожайность семян при свободном цветении и под изоляторами.

Исследования выполнены в рамках Государственного задания № 0711-2014-0002.

**3. Результаты испытаний лучших сортообразцов кориандра, выращенных под изоляторами
(среднее за 2016–2018 гг.)**

3. Trial results of the best coriander varieties, grown under isolators (average in 2016–2018)

Номер сортообразца, происхождение	Вегетационный период, сут	Урожайность		Масличность		Сбор масла		Масса 1000 плодов	
		г/м ²	± st.	%	± st.	г/м ²	± st.	г	± st.
К-428 (Краснодар)	96	81,9	+29,2	26,3	+4,6	19,2	+9,0	8,5	+1,6
К-298 (Дагестан)	94	73,7	+21,0	19,6	-2,1	12,9	+2,7	9,0	+2,1
К-284 (Индия)	94	69,4	+16,7	21,8	+0,1	13,5	+3,3	6,9	–
К-470 (Китай)	93	66,5	+13,8	21,0	-0,7	12,4	+2,2	10,7	+3,8
К-272 (Латвия)	97	65,0	+12,3	16,8	-4,9	9,7	-0,5	8,8	+1,9
К-316 (Казахстан)	95	63,6	+10,9	19,3	-2,4	10,9	+0,7	8,8	+1,9
К-76 (Армения)	91	58,8	+6,1	22,5	+0,8	11,8	+1,6	7,9	+1,0
К-235 (Краснодар)	91	56,2	+3,5	22,1	+0,4	11,1	+0,9	9,6	+2,7
К-189 (Голландия)	95	55,3	+2,6	22,8	+1,1	11,2	+1,0	8,5	+1,6
К-259 (Канада)	95	54,9	+2,2	20,3	-1,4	9,9	-0,3	7,8	+0,9
К-380 (Краснодар)	95	54,0	+1,3	20,7	-1,0	13,0	+2,8	8,5	+1,6
К-249 (Иркутск)	91	53,8	+1,1	23,8	+2,1	11,4	+1,2	9,9	+3,0
К-179 (Франция)	95	43,7	-9,0	19,2	-2,5	7,5	-2,7	9,4	+2,5
К-219 (Китай)	96	34,7	-18,6	21,3	-0,4	6,6	-3,6	8,9	+2,0
К-230 (Таджикистан)	95	34,1	-18,6	18,5	-3,2	5,6	-4,6	7,4	+0,5
К-266 (Марокко)	97	29,1	-23,6	18,9	-2,8	4,9	-5,3	7,3	+0,4
Алексеевский 190, st.	99	52,7	–	21,7	–	10,2	–	6,9	–
НСР ₀₅	–	6,7	–	–	–	–	–	–	–

**4. Соотношение урожайности плодов кориандра, выращенных при свободном цветении и изоляции
4. Correlations between coriander yields grown free flowering and under isolators**

Номер сортообразца, происхождение	Коэффициент завязываемости плодов	Урожайность плодов, г/м ²	
		при свободном цветении	под изоляторами
К-428 (Краснодар)	0,45	180,7	81,9
К-316 (Казахстан)	0,38	166,7	63,6
К-470 (Китай)	0,37	178,5	66,5
К-76 (Армения)	0,34	173,2	58,8
К-284 (Индия)	0,33	212,0	69,4
К-189 (Голландия)	0,31	175,7	55,3
К-272 (Латвия)	0,31	210,0	65,0
К-380 (Краснодар)	0,30	179,5	54,0
К-298 (Дагестан)	0,29	250,0	73,7
К-235 (Краснодар)	0,29	196,5	56,2
К-249 (Иркутск)	0,29	188,2	53,8
К-259 (Канада)	0,23	238,5	54,9
К-179 (Франция)	0,21	204,5	43,7
К-219 (Китай)	0,21	167,3	34,7
К-230 (Таджикистан)	0,19	179,8	34,1
К-266 (Марокко)	0,16	177,3	29,1
Алексеевский 190, st.	0,32	166,5	52,7
НСР ₀₅	–	12,5	6,7

Библиографические ссылки

1. Бондаренко С. Г., Горбаченко Ф. И., Горячев В. П. и др. Зональные системы земледелия Ростовской области на 2013–2020 годы. Ростов н/Д.: М-во сельского хозяйства и продовольствия, 2013. Ч. II. Раздел ¼. 159 с.
2. Бочкарев Н. И., Зеленцов С. В., Мошненко Е. В. Морфология, таксономия, методы селекции и характеристика сортов кориандра посевного // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2014. Вып. 2(159–160). С. 178–195.
3. Вавилов Н. И. Избранные сочинения. Генетика и селекция. М.: Колос, 1966. 562 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 2011. 352 с.
5. Егорова Н. А., Ставцева И. В. Разработка биотехнологических приемов получения устойчивых к низкотемпературному стрессу форм кориандра *in vitro* // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2016. Вып. 1(165). С. 43–50.
6. Зерноэкспорт. Мировой рынок [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://zernoexport.com>.
7. Лукомец В. М., Кривошлыков К. М., Зеленцов С. В. и др. Эфиромасличные культуры // Кориандр. Краснодар, 2017. 295 с.
8. Лукомец В. М., Тильба В. А., Бочкарев Н. И. и др. Инновационные технологии возделывания масличных культур. Краснодар, 2017. 256 с.
9. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / под общ. ред. В. М. Лукомца. 2-е изд., перераб. и доп. Краснодар, 2010. 328 с.
10. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области. Оперативная информация. 2019 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.don-agro.ru>.
11. Мироненко И. М., Ходыкина В. В., Глотов В. А., Ширяев А. В. Эфираносы Белогорья. Белгород, 2004. С. 36–44.
12. Наумкин В. П. Продуктивность кориандра разных сроков посева // Пчеловодство. 2007. № 7. С. 20–22.
13. Пономарева Е. И., Молохова Е. И., Холов А. К. Применение эфирных масел в фармации // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 4. Режим доступа: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=21156>.
14. Столетова Е. А. Кориандр. М.-Л.: Гос. изд-во с.-х. и колх.-кооп. лит., 1931. 68 с.
15. 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. Pp. 104–108.

References

1. Bondarenko S. G., Gorbachenko F. I., Goryachev V. P. i dr. Zonal'nye sistemy zemledeliya Rostovskoj oblasti na 2013–2020 gody [Zoned agricultural systems of the Rostov region for 2013–2020]. Rostov n/D.: M-vo sel'skogo hozyajstva i prodovol'stviya, 2013. Ch. II. Razdel ¼. 159 s.
2. Bochkarev N. I., Zelencov S. V., Moshnenko E. V. Morfologiya, taksonomiya, metody selekcii i harakteristika sortov koriandra posevnogo [Morphology, taxonomy, breeding methods and characterization of seed coriander varieties] // Maslichnye kul'tury. Nauchno-tekhnicheskij byulleten' Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnyh kul'tur. 2014. Vyp. 2(159–160). S. 178–195.
3. Vavilov N. I. Izbrannyye sochineniya. Genetika i selekciya [Selected works. Genetics and selection]. M.: Kolos, 1966. 562 s.
4. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta [Methodology of a field trial]. M.: Agropromizdat, 2011. 352 s.
5. Egorova N. A., Stavceva I. V. Razrabotka biotekhnologicheskikh priemov polucheniya ustojchivyyh k nizkotemperaturnomu stressu form koriandra *in vitro* [Development of biotechnological methods for obtaining *in vitro* coriander forms resistant to low temperature stress] // Maslichnye kul'tury. Nauchno-tekhnicheskij byulleten' Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnyh kul'tur. 2016. Vyp. 1(165). S. 43–50.
6. Zernoekspport. Mirovoj rynek [Elektronnyj resurs] [Grain export. World market]. Rezhim dostupa: <http://zernoexport.com>.
7. Lukomec V. M., Krivoshlykov K. M., Zelencov S. V. i dr. Efiromaslichnye kul'tury [Essential oil crops] // Koriandr. Krasnodar, 2017. 295 s.
8. Lukomec V. M., Til'ba V. A., Bochkarev N. I. i dr. Innovacionnye tekhnologii vzdelyvaniya maslichnyh kul'tur [Innovative technologies for oil crops cultivation]. Krasnodar, 2017. 256 s.
9. Metodika provedeniya polevyh agrotekhnicheskikh opytov s maslichnymi kul'turami [Methodology for conducting field agro technical experiments with oilseeds] / Pod obshch. red. V. M. Lukomca. 2-e izd., pererab. i dop. Krasnodar, 2010. 328 s.
10. Ministerstvo sel'skogo hozyajstva i prodovol'stviya Rostovskoj oblasti. Operativnaya informaciya. 2019 [Elektronnyj resurs] [The Ministry of Agriculture and Food of the Rostov region. Operative information]. Rezhim dostupa: <https://www.don-agro.ru>.
11. Mironenko I. M., Hodykina V. V., Glotov V. A., Shiryayev A. V. Efiranosy Belogor'ya [Essential oil crops of Belogorye]. Belgorod, 2004. S. 36–44.
12. Naumkin V. P. Produktivnost' koriandra raznyh srokov poseva [The productivity of coriander with different sowing dates] // Pchelovodstvo. 2007. № 7. S. 20–22.

13. Ponomareva E. I., Molohova E. I., Holov A. K. *Primenenie efirnyh masel v farmacii* [The use of essential oils in pharmacy] // *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2015. № 4. Rezhim dostupa: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=21156>.

14. Stoletova E. A. *Koriandr* [Coriander]. M.-L.: Gos. izd-vo s.-h. i kolh.-koop. lit., 1931. 68 s.

15. 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. Pp. 104–108.

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.