

Изучение образцов огурца коллекции ВИР по хозяйственно ценным признакам в зоне Нижнего Поволжья

DOI: 10.30901/2227-8834-2021-2-45-52

УДК 635.63:631.52

Поступление/Received: 20.08.2020

Принято/Accepted: 12.05.2021



Study of cucumber accessions from the VIR collection for their agronomic traits in the Lower Volga Region

Э. Х. СУХАНБЕРДИНА¹,
А. А. ГРУШИН¹, Т. М. ПИСКУНОВА^{2*}

E. H. SUKHANBERDINA¹,
A. A. GRUSHIN¹, T. M. PISKUNOVA^{2*}

¹ Федеральный исследовательский центр
Всероссийский институт генетических ресурсов
растений имени Н.И. Вавилова, Волгоградская опытная
станция – филиал ВИР,
404160 Россия, Волгоградская обл., г. Краснослободск,
квартал Опытная станция ВИР, 30
✉ gnuvosvniir@yandex.ru

¹ N.I. Vavilov All-Russian Institute
of Plant Genetic Resources,
Volograd Experiment Station of VIR,
30 VIR Exp. Station Block,
Krasnoslobodsk 404160, Russia
✉ gnuvosvniir@yandex.ru

² Федеральный исследовательский центр
Всероссийский институт генетических ресурсов
растений имени Н.И. Вавилова,
190000 Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44
* ✉ tmpiskunova@yandex.ru

² N.I. Vavilov All-Russian
Institute of Plant Genetic Resources,
42, 44 Bolshaya Morskaya Street,
St. Petersburg 190000, Russia
* ✉ tmpiskunova@yandex.ru

Актуальность. Одной из глобальных проблем человечества в настоящее время является ожирение и избыточный вес. Для лечения и профилактики этой болезни врачи рекомендуют потреблять больше овощей, в частности огурцов. Несмотря на то что Россия входит в число крупных производителей, средняя урожайность огурца более чем в два раза ниже по сравнению со странами ЕС. Для удовлетворения потребностей населения приходится дополнительно импортировать недостающую продукцию. В связи с этим очевидна актуальность увеличения производства и прежде всего за счет повышения урожайности.

Материалы и методы. Исследования проводились на опытных участках Волгоградской опытной станции ВИР. Материалом для изучения послужили образцы коллекции огурца ВИР. В исследованиях использовались разработанные и принятые в ВИР методики.

Результаты и выводы. Были изучены такие хозяйственно ценные признаки, как урожайность, масса и длина плода, окраска шипов, содержание сухого вещества и сахаров. Выявлена заметная прямая корреляционная связь между парой «длина – масса плода» и умеренная прямая между признаками «урожайность – длина плода», «урожайность – масса плода», «сухое вещество – сахара». Проанализированы показатели пригодности образцов к засолке и консервированию. Рекомендованы образцы, которые можно использовать в селекционной работе. Сделан вывод о перспективности селекции на хозяйственно ценные признаки на основе длинноплодных форм огурца из стран Юго-Восточной Азии и Дальнего Востока.

Ключевые слова: *Cucumis sativus* L., урожайность, морфологические признаки плода, содержание сахаров и сухого вещества.

Background. One of the global problems presently faced by humanity is obesity and overweight. For treatment and prevention of this disease, doctors recommend consuming more vegetables, cucumbers in particular. Despite the fact that Russia is one of the major cucumber producers, its average yield is more than twice lower than in the EU countries. To meet the demand of the population, it is necessary to additionally import the missing products. In this regard, the urgent need for an increase of cucumber production is obvious, and first of all, by raising the yield.

Materials and methods. The research was conducted at the experimental sites of Volgograd Experiment Station of VIR. Accessions from VIR's cucumber collection served as the material for the study. Methods developed and accepted by VIR were used in the research.

Results and conclusions. Such agronomic characteristics as yield, fruit weight and length, thorn color, dry matter and sugar content were studied. A noticeable direct correlation was found between fruit length and fruit weight, and moderate direct correlations were observed between yield and fruit length, yield and fruit weight, dry matter and sugars. The indicators showing suitability of accessions for salting and canning were analyzed. Accessions that can be used in breeding practice are recommended. A conclusion is made about the prospects of breeding for valuable agronomic traits using long-fruited forms of cucumber from the countries of South-East Asia and the Russian Far East.

Key words: *Cucumis sativus* L., yield, fruit length, fruit weight, sugar content, dry matter.

Введение

Огурец (*Cucumis sativus* L.) – одна из самых популярных овощных культур в мире. Согласно статистическим данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), огурцы культивируются в 138 странах мира. Беспорным лидером в выращивании огурцов является Китай, который произвел в 2019 г. 70 338 971 тонну этой овощной продукции, что составляет 80% от мирового производства. Следующие два места занимают Турция и Россия с производством в 36–42 раза меньшим по сравнению с Китаем (FAOSTAT, 2020).

Широкая популярность огурца объясняется его хорошими вкусовыми качествами, высокой урожайностью, скороспелостью, рентабельностью, возможностью получать продукцию в течение круглого года. Огурец используется как диетическое, профилактическое, лечебное и косметическое средство. Пищевая ценность огурца незначительна, так как 95–98% массы плода составляет вода. Благодаря низкой калорийности (в 100 г содержится всего 14 калорий) его можно отнести к разряду диетических продуктов. Кроме того, тартроновая кислота, содержащаяся в огурцах, задерживает превращение углеводов в жиры.

Таким образом, огурец является доступным диетическим продуктом для профилактики и лечения такого прогрессирующего заболевания населения, как ожирение. По данным Всемирной организации здравоохранения, более 1,9 миллиардов (39%) взрослого населения планеты старше 18 лет имеют избыточный вес, из них свыше 650 миллионов (13%) страдают ожирением (World Health Organization, 2020).

Несмотря на то что Россия входит в число крупных производителей, она вынуждена дополнительно импортировать огурцы для удовлетворения нужд населения. Так, в 2013 г. импорт составил 223 тыс. тонн (Shekmarev, Mamedov, 2015). По нашим расчетам, если разделить объем продукции огурца, произведенной в течение года в России, на численность ее населения, то в среднем придется всего около 37 грамм в день на человека, что явно недостаточно для здорового питания и требует увеличения производства в несколько раз.

Если учитывать, что в России основное производство огурца сосредоточено в южных регионах, в число которых входит и Нижнее Поволжье, селекционерам необходимо выводить сорта и гибриды, отличающиеся высокой урожайностью и приспособленностью к таким отрицательно сказывающимся на продуктивности факторам, как высокие температуры, низкая относительная влажность воздуха, частые засухи и суховеи.

Необходимо особо отметить, что «...в настоящее время в России основной объем производства огурцов сосредоточен в личных подсобных хозяйствах, которые дают до 80% этой продукции, т. е. Россия в области производства огурцов, да и в целом овощей, вернулась из стадии промышленного производства к натуральному хозяйству, что требует соответствующих корректив селекционных программ. Первостепенное значение при этом приобретают урожайность, вкусовые и товарные качества продукции – основные составляющие конкурентоспособности сортов и гибридов, используемых в частном секторе» (Burenin et al., 2014, p. 11).

Цель наших исследований – провести скрининг мировой коллекции огурца ВИР в условиях Нижнего Поволжья, выявить общие закономерности в проявлении некоторых хозяйственно ценных признаков огурца, устано-

вить корреляционные связи между ними и выделить лучшие образцы, которые можно рекомендовать в качестве исходного материала для селекции.

Материалы и методы

В данной работе обобщены результаты многолетних исследований, проводившихся на Волгоградской опытной станции в период с 1961 по 2018 г. Станция находится в Северной зоне Волго-Ахтубинской поймы. Климат зоны засушливый континентальный. Сумма активных температур за вегетационный период в среднем составляет 3200–3400°C, что полностью обеспечивает потребности огурца в тепле. Недостаток осадков в летний период, всего 120–150 мм, вынуждает выращивать огурцы только на поливе.

Почвы участка, на котором производилось изучение коллекции, пойменные, светло-каштановые, по механическому составу глинистые и тяжелосуглинистые. Учетная площадь делянки составляла 5 м², растения размещали по схеме 25 × 70 см. Агротехнический уход включал полив с использованием капельного орошения, прополки, рыхление, борьбу с болезнями и вредителями, трехкратное внесение минеральных удобрений.

Материалом для изучения послужили отечественные и зарубежные образцы огурца мировой коллекции ВИР. Была изучена урожайность 399 образцов, масса плода у 457, длина плода у 273 и определено содержание сухого вещества и сахара у 819 образцов.

Изучение осуществлялось в соответствии с методическими указаниями ВИР (Pyzhenkov, Yuldasheva, 1977). Каждый образец изучался в течение трех лет. Регулярные сборы зеленца проводили через 1–2 дня и по урожаю, собранному за весь период плодоношения, в расчете на 1 м² определяли урожайность образца.

Для оценки хозяйственно ценных признаков огурца использовали шкалы, рекомендованные в Международном классификаторе СЭВ вида *Cucumis sativus* L. (Murtazov et al., 1980), по которым плод длиной меньше 5 см считается очень коротким, 5–10 см – коротким, 11–20 см – средним, 21–30 – длинным, больше 30 – очень длинным. Огурцы массой плода меньше 50 г оцениваются как очень мелкие, 50–100 г – мелкие, 101–200 г – средние, 201–400 г – крупные, больше 400 г – очень крупные. Содержание сухого вещества в плоде менее 3% классифицируется как низкое, 3–4% – среднее и более 4% – как высокое.

Биохимический анализ проводили в стационарной лаборатории биохимии по принятым в ВИР методикам (Ермаков, 1987). Содержание сухого вещества определяли высушиванием до постоянного остатка, сахаров – по методу Бертрана.

Статистическую обработку данных осуществляли по Г. Н. Зайцеву (Zaitsev, 1973) и с использованием программной настройки «Пакет анализа» табличного процессора Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение

Н. И. Вавилов обращал внимание селекционеров на то, что селекция ближайшего будущего должна включать синтезированные знания, вскрывающие сортовую амплитуду видов, систему видов, крайние варианты, амплитуду физиологических, химических и иных свойств (Vavilov, 1965). Многолетние исследования, проведенные на коллекции огурца на Волгоградской опытной станции

ВИР, позволили создать обширную базу данных для выявления общих закономерностей изменчивости ряда признаков и связей между ними. Изучены такие признаки, как урожайность, масса и длина плода, окраска шипов, а также содержание сахаров и сухого вещества, определяющие вкусовые качества огурцов и пригодность их к засолке.

Как известно, чем большей степенью изменчивости обладает признак, по которому ведется селекция, тем больше возможностей у селекционера добиться хорошего результата. Поэтому для определения степени вариативности признаков были вычислены коэффициенты вариативности. По Г. Н. Зайцеву, при коэффициенте вариации меньше 10% степень вариативности считается незначительной, от 10 до 20% – средней, больше 20% и меньше или равно 33% – значительной. Если значение коэффициента вариации не превышает 33%, то совокупность считается однородной, если больше 33%, то неоднородной (Zaitsev, 1973).

В наших исследованиях для урожайности коэффициент вариации составил 54,3%, для массы плода – 41,7%, длины плода – 30,5%, сухого вещества – 10,3% и для сахара – 15,3%.

Таким образом, наиболее перспективно вести селекцию на повышение урожайности, массы и длины плода огурца.

Также были изучены корреляционные парные связи между указанными выше признаками. Результаты приведены в таблице 1.

(Russian Statistical Yearbook, 2018), в то время как передовые колхозы СССР в тридцатые годы прошлого столетия получали урожаи огурца до 6,5 кг/м² в открытом грунте (Yakimovich, Sheremetevsky, 1938).

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), средняя урожайность огурца в 2017 г. в странах ЕС равнялась 5,45 кг/м² (FAOSTAT, 2020).

Таким образом, для того чтобы догнать страны ЕС, России необходимо повысить урожайность огурца по крайней мере в 2-3 раза.

В результате многолетнего изучения коллекции огурца на Волгоградской опытной станции ВИР выделены образцы, превысившие по урожайности стандартный сорт 'Обильный' в три и более раза (табл. 2). Несомненно, эти образцы являются ценным исходным материалом для селекции.

По результатам наших исследований образцы распределены по группам следующим образом:

- по длине плода: очень короткие – отсутствуют, короткие – 82 образца (30,1%), средние – 175 (64,4%), длинные – 13 (4,8%) и очень длинные – 2 образца (0,7%);
- по массе плода: очень мелкие – 8 образцов (1%), мелкие – 251 (33,8%), средние – 430 (57,9%), крупные – 52 (7%) и очень крупные – 2 образца (0,3).

Таким образом, в изученном коллекционном наборе преобладали образцы средние по длине и массе плода. Образцы, выделившиеся по массе и длине плода, приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 1. Коэффициенты парных корреляций хозяйственно ценных признаков образцов огурца
(Волгоградская ОС – филиал ВИР, 2001–2018 гг.)

Table 1. Pair correlation ratios of agronomic characters in cucumber
(Volgograd Experiment Station of VIR, 2001–2018)

Показатель / Indicator	Урожайность, кг/м ² / Yield, kg/m ²	Масса плода, г / Fruit weight, g	Длина плода, см / Fruit length, cm	Сухое вещество, % / Dry matter, %	Сахара, % / Sugars, %
Урожайность	1,00				
Масса плода	0,42 ± 0,046*	1,00			
Длина плода	0,43 ± 0,056*	0,58 ± 0,043*	1,00		
Сухое вещество	-0,03	-0,15 ± 0,034*	0,14 ± 0,067**	1,00	
Сахара	0,15 ± 0,065**	0,002	-0,07	0,47 ± 0,027*	1,00

* – коэффициенты корреляции, достоверны на 1-процентном уровне значимости

** – коэффициенты корреляции, достоверны на 5-процентном уровне значимости

* – correlation ratios are statistically significant at the 1% level of significance

** – correlation ratios are statistically significant at the 5% level of significance

Качественная оценка тесноты связи была дана на основе шкалы Чеддока (Makarova, Trofimets, 2002). Заметная прямая связь наблюдалась между парой «длина – масса плода»; умеренная прямая: «урожайность – длина плода», «урожайность – масса плода», «сухое вещество – сахара»; слабая обратная: «сухое вещество – масса плода» и «сухое вещество – длина плода»; слабая прямая: «урожайность – содержание сахара». В остальных случаях корреляционная связь практически отсутствовала.

По данным Росстата, средняя урожайность огурцов открытого грунта в России в 2017 г. составляла 2,0 кг/м²

Анализируя данные, приведенные в таблицах 2–4, можно сделать вывод, что абсолютное большинство образцов, выделившихся по массе и длине плода, происходят из Юго-Восточной Азии и Дальнего Востока.

Известно, что значительная часть урожая огурцов в России заготавливается впрок – засаливается, маринуется и консервируется. К плодам, предназначенным для засолки, предъявляются особые требования. (Yakimovich, Sheremetevsky, 1938; Samsonova et al., 1983). Прежде всего, они должны содержать от 1,8% и более сахаров для того, чтобы обеспечить нормальный ход процесса

Таблица 2. Образцы огурца, выделенные по урожайности
(Волгоградская ОС – филиал ВИР, 2001–2018 гг.)

Table 2. Cucumber accessions identified for their yield
(Volograd Experiment Station of VIR, 2001–2018)

№ по каталогу ВИР / VIR catalogue No.	Название образца / Accession name	Происхождение / Origin	Урожайность, кг/м ² / Yield, kg/m ²	
			средняя / mean	min-max
к-4484	205 Cucumber	Тайвань	17,7	7,0–20,0
к-4526	Berliner Aal	Германия	17,0	10,0–24,0
вр.к-3885	Tasty Bright F ₁	Нидерланды	17,1	11,0–24,0
к-4270	Tasty Green F ₁	США	16,6	14,0–19,0
к-4490	Tianin mini cucumber	Китай	20,7	19,0–23,0
к-4545	Yeo leam sam chuk oi	Южная Корея	17,5	16,0–21,0
к-4355	Zhong nong № 15	Китай	15,6	7,0–23,0
вр.к-3701	Zungsunyerum-oi	Южная Корея	27,5	26,9–31,0
вр.к-3999	Местный	Азербайджан	20,2	9,0–40,0
вр.к-4004	Местный	Азербайджан	26,2	11,0–39,0
вр.к-3998	Местный	Азербайджан	17,1	4,3–27,6
к-4901	Местный	Азербайджан	17,0	7,0–24,0
вр.к-3841	Тянь-узинь ян № 6	Китай	19,1	14,0–26,0
к-4498	Тянь-узинь ян № 7	Китай	17,7	16,0–20,0
вр.к-3840	Тянь-узинь яо № 5	Китай	19,5	14,0–28,0
к-3568	Обильный (стандарт)	Россия	5,1	2,1–7,2

Таблица 3. Образцы огурца, выделенные по массе плода
(Волгоградская ОС – филиал ВИР, 1961–2018 гг.)

Table 3. Cucumber accessions identified for their fruit weight
(Volograd Experiment Station of VIR, 2001–2018)

№ по каталогу ВИР / VIR catalogue No.	Название образца / Accession name	Происхождение / Origin	Масса плода, г / Fruit weight, g	
			средняя / mean	min-max
вр.к-3597	Duke	Япония	276,5	218–335
вр.к-3667	Yamato Sanjyaku	Япония	283,0	250–315
к-4552	№ 3	Вьетнам	345,0	270–430
к-3997	Ochiai Fushinari	Япония	303,8	278–340
вр.к-3664	Santou	Япония	359,5	344–375
вр.к-3554	Shaantung Suhyo Cross F1	Япония	332,7	255–378
к-4941	Slicing Early Set F1	Нидерланды	290,0	240–315
к-4943	Tasty Green F1	Нидерланды	348,3	277–420
к-4490	Tianin mini cucumber	Китай	425,0	380–445

Таблица 3. Окончание

Table 3. The end

№ по каталогу ВИР / VIR catalogue No.	Название образца / Accession name	Происхождение / Origin	Масса плода, г / Fruit weight, g	
			средняя / mean	min-max
к-4420	Guliru	Япония	485,0	430-497
вр.к-3832	Zhong nong № 11	Китай	284,0	247-331
к-4498	Динь-ень № 2	Китай	310,0	262-347
вр.к-3073	Длиноплодный	Китай	325,0	294-370
вр.к-3839	Тянь-узинь ян № 4	Китай	284,0	230-348
вр.к-3840	Тянь-узинь ян № 5	Китай	274,0	238-320
к-4498	Тянь-узинь ян № 7	Китай	363,7	215-530
вр.к-2801	-	Корея	300,0	251-324
вр.к-3714	Petrel	Тайвань	265,0	220-310

Таблица 4. Образцы огурца, выделившиеся по длине плода

(Волгоградская ОС – филиал ВИР, 2001–2018 гг.)

Table 4. Cucumber accessions identified for their fruit length

(Volgograd Experiment Station of VIR, 2001–2018)

№ по каталогу ВИР / VIR catalogue No.	Название образца / Accession name	Происхождение / Origin	Длина плода, см / Fruit length, cm	
			средняя / mean	min-max
к-4484	205 Cucumber	Тайвань	21,7	17-26
к-4542	Changchun mici	Нидерланды	26,5	21-32
к-4371	Hsia Tzu Huangkua	Германия	21,8	14-30
к-4510	Hybrid Pegasus	Ю. Корея	26,5	23-30
к-4549	Kaga Aonaga	Япония	24,1	17-30
вр.к-3862	Man chuncheongiang madi	Ю. Корея	25,4	19-27
к-4523	Northern President F1	Дания	20,2	18-22
вр.к-3885	Tasty Bright F1	Нидерланды	25,0	23-27
к-4270	Tasty Green F1	США	25,0	16-29
к-4490	Tianin mini cucumber	Китай	21,5	20-25
к-4482	Ting Xu hao	Корея	25,3	21-30
вр.к-1997	Дзибаи	Япония	22,5	18-27
к-4930	Китайские	Китай	25,0	18-29
вр.к-4056	-	Китай	32,5	30-35
вр.к-4061	-	Китай	31,0	26-35

брожения. Повышенное содержание сахаров обеспечивает высокое качество продукта при засолке.

Из изученных нами 819 образцов 389 (47,5%) содержали от 1,8 и более процентов сахаров, то есть пригодны по этому показателю для засолки.

Для консервных сортов характерным признаком является прочная, плотная структура мякоти плода, которая определяется содержанием целлюлозы и пектинов, входящих в состав сухого вещества. Согласно нашим исследованиям, образцы с низким содержанием сухого вещества в плодах отсутствовали, 49 образцов (5,6%) имели средние показатели и 760 образцов – высокие (94,4%). Таким образом, абсолютное большинство образцов отличались высоким содержанием сухого вещества.

Для засолки предпочтение отдается огурцам, имеющим черную или коричневую окраску шипов. Впрочем, у современных гибридов огурца белошипые плоды также пригодны для засолки. Среди образцов, изученных нами по этому признаку, 55% обладали белыми шипами, 39% – черными, 4,9% – черными и белыми, 0,9% – коричневыми и 0,2% были гладкими, без шипов.

Одним из основных требований, предъявляемых к засолочным огурцам для консервирования, являются ограничения по длине (до 14 см для длинноплодных форм), диаметру (не более 5 см) и индексу плода, то есть соотношению длины к диаметру (не менее 2,5).

Между тем длинноплодные огурцы при небольшом диаметре плода имеют значительную длину. Так, огурцы Северной, Центральной и Южной климатических провинций Китая сортоотипов Пекинский и Китайский змеевидный достигают в длину 40–100 см. (Tkachenko, 1967; Yuldasheva, Stepanova, 1986).

Кроме того, плоды должны обладать тонкой, нежной и пористой кожицей, чтобы не задерживать процесс диффузии. Сорта с грубой кожицей малоприспособлены для засолки, и их приходится накалывать или использовать более молодые плоды. Также первосортная продукция получается из огурцов, имеющих маленькую семенную камеру с отсутствием пустот.

Принимая во внимание, что население нашей страны традиционно отдавало предпочтение мелко- и среднеплодным огурцам, а также учитывая требования консервной промышленности, отечественные селекционеры до недавнего времени были вынуждены ориентироваться на выведение сортов огурца именно такого размера, что, естественно, ограничивало повышение урожайности. В настоящее время у населения начали приобретать все большую популярность длинноплодные огурцы. Поскольку около 80% продукции выращивается в частных хозяйствах и консервируется в домашних условиях, ограничение по длине плода огурца потеряло свою актуальность.

В заключение перечислим и другие преимущества длинноплодных огурцов. Н. Н. Ткаченко, описывая огурцы из Индии, Китая и Японии, прежде всего поражаемся огромным разнообразием их сортового состава. Только в Северном Китае он насчитал более 250 сортов. Огурцы этих стран обладают такими непревзойденными свойствами, как высокая урожайность, скороспелость, нежная кожица, прекрасный вкус, сильно выраженная партенокарпия, маленькая семенная камера, способность дольше сохранять товарные качества зеленца. Автор также особо выделял их замечательные засолочные качества, и, что особенно важно для климатических условий Нижнего Поволжья, позднеспелость и повышенную жаро-

стойкость (Tkachenko, 1967). Он рекомендовал отечественным селекционерам шире использовать большой сортимент огурца этого региона в качестве исходного материала для селекции.

Немаловажно и то, что длинноплодные сорта выделяются также по относительной устойчивости к ложной мучнистой росе, являющейся основным фактором, ограничивающим урожайность огурца. В. И. Пыженков, анализируя регионы происхождения сортов огурца, устойчивых к ложной мучнистой росе, установил, что они в основном происходят из первичного центра происхождения огурца – Индии и из вторичных центров – Китая, Японии, Вьетнама, Бирмы, Непала, Индонезии, российского Дальнего Востока (Pyzhenkov, 1977). Наши исследования также подтвердили, что огурцы из центров происхождения обладают относительной устойчивостью к пероноспорозу и выделяются среди остальных образцов по урожайности (Sukhanberdina et al., 2019).

Таким образом, вполне очевидно, что длинноплодные формы огурца обладают значительными преимуществами для производства и явно заслуживают большего внимания со стороны селекционеров России.

Заключение

В результате проведенного скрининга мировой коллекции огурца ВИР по основным хозяйственно ценным признакам при выращивании в открытом грунте в условиях жаркого засушливого климата Нижнего Поволжья были получены следующие результаты:

- установлены заметные и умеренные прямые корреляции между такими признаками, как урожайность, масса и длина плода, а также между содержанием сухого вещества и сахара;
- выделены образцы, которые наиболее приспособлены к климатическим условиям данной зоны, отличаются высокой урожайностью и качеством продукции. Большинство из них представлены образцами из Юго-Восточной Азии и Дальнего Востока;
- определено, что значительная часть изученных образцов обладает такими необходимыми свойствами для засолки, как высокое содержание сахара и сухого вещества.

Использование в селекции выделенных образцов позволит создать высокопродуктивные сорта и гибриды для открытого грунта, полностью удовлетворить потребность населения нашей страны в этом замечательном овоще и отказаться от его импорта.

Работа выполнена в рамках государственного задания по тематическому плану ВИР по проекту № 0662-2019-0003 «Генетические ресурсы овощных и бахчевых культур мировой коллекции ВИР: эффективные пути расширения разнообразия, раскрытия закономерностей наследственной изменчивости, использования адаптивного потенциала».

The research was performed within the framework of the State Task according to the theme plan of VIR, Project No. 0662-2019-003 "Genetic resources of vegetable and cucurbit crops in the VIR global collection: effective ways to expand their diversity, disclose the patterns of hereditary variability, and use their adaptive potential".

References / Литература

- Burenin V.I., Artemyeva A.M., Vinogradov Z.S. Germplasm of vegetable crops (Department of Vegetable Crops of VIR – 90th anniversary). *Vegetable Crops of Russia*. 2014;2(23):8-13. [in Russian] (Буренин В.И., Артемьева А.М., Виноградов З.С. Генофонд для селекции овощных культур (Отделу овощных культур ВИР – 90 лет) *Овощи России*. 2014;2(23):8-13).
- Chekmarev P.A., Mamedov M.I. The current state of vegetable production in Russia. *Vegetable Crops of Russia*. 2015;1(26):3-7. [in Russian] (Чекмарев П.А., Мамедов М.И. Современное состояние производства овощей в Российской Федерации. *Овощи России*. 2015;1(26):3-7).
- Ермаков А.И. (ed.). Methods of biochemical research on plants (Metody biokhimicheskogo issledovaniya rasteniy). Leningrad: Agropromizdat; 1987. [in Russian] (Методы биохимического исследования растений / под ред. А.И. Ермакова. Ленинград: Агропромиздат; 1987).
- FAOSTAT. Food and agriculture data. 2020. Available from: <http://www.fao.org/faostat/en/#home> [accessed Jan. 21, 2021].
- Makarova N.V., Trofimets V.J. Statistics in Excel (Statistika v Excel). Moscow: Finance and Statistics; 2002. [in Russian] (Макарова Н.В., Трофимец В.Я. Статистика в Excel. Москва: Финансы и статистика; 2002).
- Murtazov T., Mikhov A., Stefanova L., Chavdarov Ch., Alexandrova M., Meshcherov E., Pyzhenkov V., Yuldasheva L., Korneychuk V., Zatkan E. Broad unified COMECON list of descriptors and international COMECON list of descriptors for sp. *Cucumis sativus* L. E.V. Osokin (ed.). Leningrad: VIR; 1980. [in Russian] (Муртазов Т., Михов А., Стефанова Л., Чавдаров Ч., Александрова М., Мещеров Э., Пыженков В., Юлдашева Л., Корнейчук В., Затько Э. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и Международный классификатор СЭВ вида *Cucumis sativus* L. / под ред. Е.В. Осокина. Ленинград: ВИР; 1980).
- Pyzhenkov V.I. Areas of cucumber plant disease resistance formation and geographical patterns in its distribution. *Bulletin of Applied Botany, Genetics and Plant Breeding*. 1977;61(1):19-31. [in Russian] (Пыженков В.И. Районы формирования болезнеустойчивости растений огурца и географические закономерности в ее распределении. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1977; 61 (1):19-31).
- Pyzhenkov V.I., Yuldasheva L.M. Guidelines for the study and maintenance of the collection of cucumbers (Metodicheskiye ukazaniya po izucheniyu i podderzhaniyu kollektzii ogurtsov). D.D. Brezhnev (ed.). Leningrad: VIR; 1977. [in Russian] (Пыженков В.И., Юлдашева Л.М. Методические указания по изучению и поддержанию коллекции огурцов / под ред. Д.Д. Брежнева. Ленинград: ВИР; 1977).
- Russian Statistical Yearbook 2018: Statistical handbook. Moscow: Rosstat; 2018. [in Russian] (Российский статистический ежегодник 2018. Статистический сборник. Москва: Росстат; 2018). URL: https://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/year/year18.pdf [дата обращения: 04.12.2020].
- Samsonova A.N., Khalupnaya L.I., Telyatnikova G.N., Averina L.I., Gusachenko Z.S. Handbook of a fruit and vegetable canning production technologist (Spravochnik tekhnologa plodoovoshchnogo konservnogo proizvodstva). Moscow: Light and Food Industry; 1983. [in Russian] (Самсонова А.Н., Халупная Л.И., Телятникова Г.Н., Аверина Л.И., Гусаченко З.С. Справочник технолога плодоовощного консервного производства. Москва: Легкая и пищевая промышленность; 1983).
- Sukhanberdina E.H., Grushin A.A., Piskunova T.M. Screening of the cucumber collection for resistance to downy mildew in the Lower Volga region. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2019;180(2):102-108. [in Russian] (Суханбердина Э.Х., Грушин А.А., Пискунова Т.М. Скрининг коллекции огурца по устойчивости к ложной мучнистой росе в зоне Нижнего Поволжья. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2019;180(2):102-108). DOI: 10.30901/2227-8834-2019-2-102-108
- Tkachenko N.N. Cucumbers of India, China and Japan as source material for breeding (Ogurtsy Indii, Kitaya i Yaponii kak iskhodny material dlya selektsii). Moscow; 1967. [in Russian] (Ткаченко Н.Н. Огурцы Индии, Китая и Японии как исходный материал для селекции. Москва; 1967).
- Vavilov N.I. The main tasks of Soviet plant breeding and ways of their implementation (Osnovnyye zadachi sovetskoy selektsii i puti ikh osushchestvleniya). In: *N.I. Vavilov. Selected works (Izbrannye trudy)*. Vol. V. Moscow; Leningrad: Nauka; 1965. p.305-324. [in Russian] (Вавилов Н.И. Основные задачи советской селекции растений и пути их осуществления. В кн.: *Н.И. Вавилов. Избранные труды*. Т. V. Москва; Ленинград: Наука; 1965. С.305-324).
- World Health Organization (WHO). Obesity and overweight. 1 April 2020. [in Russian] (Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). Ожирение и избыточный вес. 1 апреля 2020). URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> [дата обращения: 25.11.2020].
- Yakimovich A.D., Sheremetyevsky P.V. Cucumbers (Ogurtsy). Moscow: Selkhozizdat; 1938. [in Russian] (Якимович А.Д., Шереметьевский П.В. Огурцы. Москва: Сельхозиздат; 1938).
- Yuldasheva L.M., Stepanova V.M. Agroclimatic characteristics of the Chinese cucumber formation center. *Bulletin of Applied Botany, Genetics and Plant Breeding* 1986;102:20-25. [in Russian] (Юлдашева Л.М., Степанова В.М. Агроклиматическая характеристика китайского очага формирования огурца. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1986;102:20-25).
- Zaitsev G.N. The methodology of biometric calculations (Metodika biometricheskikh raschetov). Moscow: Nauka; 1973. [in Russian] (Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчетов. Москва: Наука; 1973).

Прозрачность финансовой деятельности / The transparency of financial activities

Авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

The authors declare the absence of any financial interest in the materials or methods presented.

Для цитирования / How to cite this article

Суханбердина Э.Х., Грушин А.А., Пискунова Т.М. Изучение образцов огурца коллекции ВИР по хозяйственно ценным признакам в зоне Нижнего Поволжья. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2021;182(2):45-52. DOI: 10.30901/2227-8834-2021-2-45-52

Sukhanberdina E.H., Grushin A.A., Piskunova T.M. Study of cucumber accessions from the VIR collection for their agronomic traits in the Lower Volga Region. Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding. 2021;182(2):45-52. DOI:10.30901/2227-8834-2021-2-45-52

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы / The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work

Дополнительная информация / Additional information

Полные данные этой статьи доступны / Extended data is available for this paper at <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2021-2-45-52>

Мнение журнала нейтрально к изложенным материалам, авторам и их месту работы / The journal's opinion is neutral to the presented materials, the authors, and their employer

Авторы одобрили рукопись / The authors approved the manuscript

Конфликт интересов отсутствует / No conflict of interest

ORCID

Sukhanberdina E.H. <https://orcid.org/0000-0001-8414-245X>

Grushin A.A. <https://orcid.org/0000-0003-2842-1512>

Piskunova T.M. <https://orcid.org/0000-0002-9267-6619>