

Оригинальные статьи / Original articles

https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-1-16-21
УДК 635.63:631.526(470.44/.47)

Пискунова Т.М.¹,
Суханбердина Э.Х.²

¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ВИР) 190000, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 42-44
E-mail: tmpiskunova@yandex.ru

² Волгоградская опытная станция, филиал Федерального исследовательского центра Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР) имени Н.И. Вавилова (ВИР) 404160, Россия, Волгоградская область, г. Краснослободск, квартал Опытная станция ВИР, 30.
E-mail: gnuvosvniir@yandex.ru

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Пискунова Т.М., Суханбердина Э.Х. Оценка генофонда огурца коллекции ВИР на скороспелость и длительность плодоношения в условиях зоны Нижнего Поволжья. *Овощи России*. 2020;(1):16-21.
https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-1-16-21

Поступила в редакцию: 20.11.2019
Принята к печати: 23.01.2020
Опубликована: 25.02.2020

Благодарности. Работа выполнена в рамках государственного задания по тематическому плану ВИР по теме № 0662–2019–0003 «Генетические ресурсы овощных и бахчевых культур мировой коллекции ВИР: эффективные пути расширения разнообразия, раскрытия закономерностей наследственной изменчивости, использования адаптивного потенциала», номер государственной регистрации ЕГИСУ НИОКР АААА-А19–119013090157–1.

Tatiana M. Piskunova¹,
Eleonora Kh. Sukhanberdina²

¹ N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR) 42, 44 Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg 190000, Russia
e-mail: tmpiskunova@yandex.ru

² Volgograd Experiment Station, Branch of N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources 30 VIR Experiment Station block, Krasnoslobodsk, Volgograd province, 404160, Russia
e-mail: gnuvosvniir@yandex.ru

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

For citation: Piskunova T.M., Sukhanberdina E.Kh. Evaluation of the cucumber gene pool of the VIR collection on precocity and fruiting period under the conditions of the Lower Volga region. *Vegetable crops of Russia*. 2020;(1):16-21. (In Russ.)
https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-1-16-21

Received: 20.11.2019
Accepted for publication: 23.01.2020
Accepted: 25.02.2020

Acknowledgments. This work was carried out as part of the state assignment for the VIR thematic plan on the topic No. 0662–2019–0003 “Genetic Resources of Vegetable and Gourds of the World VIR Collection: Effective Ways of Expanding Diversity, Uncovering the Patterns of Hereditary Variability, Using Adaptive Potential”, State Registration Number ААІSА R&D АААА -А19-119013090157-1.

Оценка генофонда огурца коллекции ВИР на скороспелость и длительность плодоношения в условиях зоны Нижнего Поволжья



РЕЗЮМЕ

Актуальность. В связи с ежегодным эпифитотийным развитием пероноспороза (*Pseudoperonospora cubensis* (Berk. and Curt.) Rostow. на посевах огурца и отсутствием сортов, иммунных к этому заболеванию, целесообразно создание и возделывание скороспелых сортов и гибридов, способных сформировать основную часть урожая до периода массового распространения болезни. В целях рационального использования генофонда огурца проводятся многолетние исследования мировой коллекции по поиску источников урожайности, скороспелости и устойчивости к пероноспорозу.

Материал и методика. Исследования проводили на Волгоградской опытной станции – филиале ВИР (Волгоградская обл.). Материалом исследований служили 370 образцов огурца из мировой коллекции ВИР. Оценка образцов по комплексу признаков проводили согласно методическим указаниям ВИР.

Результаты и выводы. Многолетнее изучение образцов огурца разнообразного географического происхождения показало, что продолжительность межфазного периода «массовые всходы – первый сбор плодов» существенно не различалась у образцов разных географических групп, большинство из них относятся к раннеспелым. Установлено, что продолжительность периода плодоношения зависела от степени устойчивости растений к пероноспорозу: чем выше устойчивость сорта или гибрида, тем длиннее период плодоношения. Выделен ряд скороспелых, урожайных гибридов и сортов, а также образцов с длительным периодом плодоношения и относительной устойчивостью к пероноспорозу. Рекомендован перспективный материал для решения отдельных проблем в селекции огурца.

Ключевые слова: огурец, устойчивость к пероноспорозу, скороспелость, длительность плодоношения, урожайность.

Evaluation of the cucumber gene pool of the VIR collection on precocity and fruiting period under the conditions of the Lower Volga region

ABSTRACT

Relevance. In connection with the annual epiphytotic development of peronosporosis (*Pseudoperonospora cubensis* (Berk. and Curt.) Rostow. on cucumber and the absence varieties immune to this disease, it is advisable to create and cultivate precocious varieties and hybrids that can form the main part of the yield before the period of mass spread of the disease. In order to rationally use the cucumber gene pool long-term research of the world collection is carried out to search of sources of yield, precocity and resistance to peronosporosis.

Material and methods. The studies were conducted at Volgograd Experimental Station of VIR (Volgograd province). The research material was 370 cucumber accessions from the world collection of VIR. Evaluation of accessions on a complex of signs was carried out according to methodical guidelines of VIR.

Results and conclusions. Long-term study of cucumber accessions of various geographical origin showed that the duration of the interphase period “mass seedlings - the first harvest of fruits” did not differ significantly in samples of different geographical groups, most of them belong to the early ripening. It was found that the duration of the fruiting period depended on the degree of resistance of plants to peronosporosis: the higher the resistance of the variety or hybrid, the longer the fruiting period. A number of precocious, yielding hybrids and varieties, as well as samples with a long period of fruiting and relative resistance to peronosporosis, were allocated. The perspective material for the decision of separate problems in breeding of a cucumber is recommended.

Keywords: cucumber, resistance to downy mildew, precocity, duration of fruiting, yield.

Введение

Зона Нижнего Поволжья, в частности Волгоградская область, начиная с 1986 года, является зоной постоянной и повсеместной эпифитотии пероноспороза огурца [1]. За 32 года исследований на коллекционных участках огурца Волгоградской опытной станции ВИР лишь в 1996 году было зафиксировано слабое развитие болезни. В результате многолетнего скрининга образцов огурца из коллекции ВИР других заболеваний, оказывающих сильное повреждающее воздействие на посевах огурца, отмечено не было. Изредка констатировали лишь незначительное (в пределах 1 балла) поражение мучнистой росой.

В условиях Волгоградской области пероноспороз начинает массово поражать растения с 20 июля [2]. Основная отдача урожая приходится на короткий период: от начала июля до начала августа, поэтому сорта, не обладающие устойчивостью к заболеванию, но отличающиеся скороспелостью, успевают реализовать свой потенциал и имеют показатели урожайности выше сортов более поздних групп спелости. Исследования показали, что большинство сортов и гибридов огурца, возделываемых в РФ, в описании которых отмечена устойчивость к пероноспорозу, в условиях открытого грунта Волгоградской опытной станции ВИР не подтвердили свою резистентность. Это свидетельствует о наличии жесткого инфекционного фона на станции, который дает наиболее достоверную оценку устойчивости данных сортов и гибридов. Результаты поиска источников устойчивости к пероноспорозу, как лимитирующему урожайность огурцов фактору, дали неутешительный результат. Многолетние исследования [3, 4, 5] показали отсутствие иммунных сортов в сортименте европейских производителей семян огурца. Относительная устойчивость присуща только длинноплодным сортам из юго-восточной Азии. Однако российский потребитель предпочитает короткоплодные сорта, которые в основной своей массе являются восприимчивыми к ложной мучнистой росе.

При отсутствии эффективных мер защиты огурца от эпифитотии пероноспороза, единственно действенным методом повышения урожайности культуры является возделывание скороспелых и относительно устойчивых к заболеванию сортов и гибридов. В связи с этим на Волгоградской опытной станции проводится скрининг коллекции огурца и поиск источников, сочетающих относительную устойчивость к пероноспорозу со скороспелостью и высокой урожайностью.

Материал и методы

Материалом для исследований служили образцы огурца отечественного и зарубежного происхождения из коллекции ВИР. Цель исследований – выделить перспективный исходный материал из мировой коллекции огурца для создания урожайных и скороспелых сортов и гибридов. За последние 19 лет было изучено 370 образцов по комплексу хозяйственно-ценных признаков: устойчивость к пероноспорозу, урожайность, скороспелость, длительность плодоношения. Изучение коллекции проводили в условиях резко-континентального климата северной части Волго-Ахтубинской поймы. Технология возделывания была общепринятой для культуры огурца в зоне недостаточного увлажнения.

Фенологические наблюдения и оценку образцов проводили в соответствии «Методическими указаниями по изучению и поддержанию коллекции огурцов» [6]. Оценку каждого образца осуществляли в течение



Рис. 1. Огурец Обильный



Рис. 2. Огурец Тянь – узинь ян №6 (вр.к-3841, Китай)



Рис. 3. Местный (вр.к-3999, Азербайджан)

трех лет. В ходе исследований анализировали наиболее значимые биологические и хозяйственно ценные признаки: фазы вегетационного периода, раннеспелость, скороспелость, урожайность, устойчивость к болезням. Раннеспелость определяли по продолжительности межфазного периода «массовые всходы – первый сбор плодов». Скороспелость определяли по урожаю с 1 м² за первую декаду и месяц с момента начала плодоношения. Урожайность оценивали по отдаче урожая за весь период плодоношения. Сборы и учет урожая проводили через день. В качестве стандарта использован районированный сорт Обильный.

Фитопатологическую оценку образцов проводили на естественном инфекционном фоне согласно методике ВИР [7].

Результаты

Многолетнее изучение коллекционных образцов огурца разнообразного географического происхождения по ряду биологических и хозяйственно ценных признаков, в том числе по фенологическим показателям, выявило общие тенденции в селекции этой культуры в разных регионах (табл. 1).

Анализ полученных данных показал, что продолжительность межфазного периода «массовые всходы – первый сбор плодов» существенно не различалась у образцов разных географических групп: в среднем этот показатель составил 41-43 суток. В целом у большинства изученных образцов плодоношение наступало на 37-45 сутки, что позволяет отнести их к группе раннеспелых. Это является косвенным свидетельством того, что селекция огурца после появления и

широкого распространения пероноспороза была направлена на создание раннеспелых сортов и гибридов, которые смогли бы успеть отдать основной урожай до развития заболевания. Тенденцию к созданию скороспелых сортов и гибридов показывает тот факт, что из числа изученных нами образцов треть сформировали половину своего урожая уже за 10 суток, а 70% отдали весь урожай за 30 суток плодоношения. У подавляющего большинства образцов европейских регионов отдача 88-90% урожая происходит за первый месяц плодоношения.

Многими авторами отмечена высокая положительная корреляция скороспелости с урожайностью [8, 9, 10]. В процессе изучения коллекции нами выделены наиболее скороспелые образцы, отдающие более 90% урожая в первый месяц плодоношения (табл. 2). Все они отличались высокой урожайностью и значительно превосходили по этому показателю стандартный сорт Обильный. Так, превышение средних показателей урожайности по сравнению со стандартом за первые 10 суток плодоношения составило от 80 до 285%, за первый месяц плодоношения – от 119 до 255%. Значительную часть этой выборки составляют высокоурожайные образцы из Китая: Сен-тай-ти-цеа (вр.к.3843), Китайский (вр.к-3904), Zhong Nong №13 (к-4495), Jinza №4 F₁ (вр.к.3844), а также P.J.321006 (к-4099, Тайвань). Исключительную скороспелость ряда китайских сортов в условиях Нижнего Поволжья отмечали исследователи еще в 1960-х годах [11, 12].

Отечественные селекционеры также проводят большую работу по созданию гетерозисных скороспелых гибридов. Селекционерами Федерального

Таблица 1. Фенологические показатели и хозяйственно ценные признаки коллекции огурца в зависимости от географического происхождения (средние данные по Волгоградской ОС – филиалу ВИР)
Table 1. Phenological indicators and economically valuable features of the cucumber collection, depending on geographical origin (average data for Volgograd Experiment Station)

Страна	Число образцов	Массовые всходы – начало плодоношения, суток	Начало – конец плодоношения, суток	Массовые всходы – конец плодоношения, суток	Урожайность за месяц, кг/м ²	Урожайность, общая, кг/м ²	Поражение пероноспорозом, балл
Россия	64	41	31	73	5,9	6,5	3,8
Нидерланды	48	41	38	78	6,5	7,3	3,5
Европа (без России и Нидерландов)	83	41	32	71	5,4	6,1	3,8
Дальний Восток (Китай, Япония, Корея)	57	43	40	81	8,1	10,6	2,7
Ближний Восток (Азербайджан, Турция, Сирия)	17	43	34	76	6,8	9,7	3,3
Средняя Азия (Казахстан, Киргизия, Таджикистан)	11	42	31	73	5,8	6,0	3,9
Южная Азия (Индия, Ирак, Афганистан)	10	41	30	64	3,1	3,3	4
Северная Америка (США, Канада)	40	43	38	78	5,0	5,9	3,9

научного центра овощеводства созданы новые скоро-спелые высокоурожайные гибриды Вера F₁, Мурава F₁, Активист F₁, Мегаполис F₁ [13]. Хорошую урожайность в зоне Нижнего Поволжья показали скороспелые гетерозисные гибриды Сибирского НИИ растениеводства и селекции: Августин, Сашенька, Гомер, Ежик, Нефрит, Пчелка (табл. 2). Высокие показатели урожайности этих гибридов в условиях Волгоградской опытной станции ВИР, в несколько раз превышающие их продуктивность в Сибири [14], свидетельствуют также об их высокой адаптивности.

Известно, что одним из элементов продуктивности огурца является длительность периода плодоношения. В наших исследованиях отмечено, что длина вегетационного периода у дальневосточных образцов была на 10 суток больше, чем у европейских (табл. 1). По длительности периода плодоношения наблюдалась такая же тенденция: у образцов из европейских стран этот период составил 32 суток, а из стран Юго-Восточной Азии – 40 суток. Образцы из Японии, Китая

и Южной Кореи также характеризовались и наибольшими показателями урожайности. В основном, это длинноплодные салатные сорта, отдача основной части урожая у них начиналась со второй декады от начала периода плодоношения в целом по коллекции.

Установлено, что длина вегетационного периода, как и продолжительность периода плодоношения, зависит от степени устойчивости растений. Чем выше устойчивость сорта или гибрида, тем длиннее период плодоношения [15]. Это полностью подтверждается при многолетнем изучении большого количества образцов огурца коллекции ВИР в условиях Нижнего Поволжья. В наших исследованиях у относительно устойчивых образцов период плодоношения растягивался до сентября. За месяц плодоношения эти образцы отдавали 70-76% своего урожая, т.е. треть урожая огурца формировалась в сентябре. В этой группе образцов преобладают длинноплодные образцы из стран Юго-Восточной Азии, в основном из Китая и Японии.

Таблица 2. Образцы огурца, выделенные по скороспелости (Волгоградская ОС – филиал ВИР)
Table 2. Samples of cucumber selected by earliness (Volgograd Experiment Station)

№ по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	Урожай за 10 суток, кг/м ²	Урожай за 20 суток, кг/м ²	Урожай за 30 суток, кг/м ²	Урожай за сезон, кг/м ²	Урожай за месяц, % от общего урожая
вр.к.4024	Августин F ₁	Россия	5,6* (4,8-6,5)	9,7 (7,9-12,5)	11,8 (8,3-13,8)	11,8 (8,3-13,8)	93
к-4858	Волжанин	Россия	8,5 (3,7-15,2)	9,6 (5-16,2)	10,0 (6-16,2)	10,0 (6,1-16,2)	96
вр.к.3977	Гомер F ₁	Россия	6,21 (3,5-10,5)	9,9 (6,4-15)	11,6 (8,2-15,5)	11,6 (8,2-15,5)	93
вр.к.3979	Ежик F ₁	Россия	4,6 (4,0-5,0)	8,6 (7,1-9,5)	10,2 (8,2-11,5)	10,6 (8,2-12,8)	93
вр.к.3908	Любава F ₁	Россия	5,47 (2,3-8,1)	9,2 (3-12,2)	10,7 (3-15)	10,7 (3-15)	100
вр.к.3981	Пчелка F ₁	Россия	7,7 (5-13,5)	11,3 (7,2-17,6)	13,3 (7,4-20,5)	14,3 (7,4-20,5)	92
вр.к.3843	Сен-тай-ти-цеа	Китай	6,3 (3,7-8)	8,8 (5,6-12,2)	10,9 (9,2-13,2)	11,5 (9,2-14,2)	95
вр.к-3904	Китайский	Китай	4,3 (3,8-4,8)	6,6 (5,4-7,8)	11,3 (9,8-12,9)	12,6 (11,3-14,0)	89
к-4099	P.J.321006	Тайвань	4,4 (4,6-6,0)	8,37 (5,5-12,0)	9,13 (6,8-13,0)	9,7 (7,6-13,0)	96
вр.к.3555	Tasty Queen 10 F ₁	Япония	1,7 (0,5-2,9)	7,13 (5,6-8,3)	12,8 (10-14)	15,2 (14-17)	84
к-4494	Zhong Nong №11	Китай	5,1 (2,6-9,5)	8,1 (3,8-11,5)	8,1 (3,8-11,5)	8,1 (3,8-11,5)	100
к-4495	Zhong Nong №13	Китай	4,4 (4,3-4,7)	7,2 (5,0-9,0)	8,1 (5,9-9,6)	9,4 (6,3-12,2)	88
вр.к.3844	Jinza №4 F ₁	Китай	3,6 (2,5-5,5)	6,2 (5,2-7,2)	13,5 (9,5-19,5)	14,7 (11,0-20,0)	92
стандарт	Обильный	Россия	2,0 (0,8-3,0)	2,8 (2,0-4,0)	3,8 (2,1-5,9)	4,1 (2,1-6,4)	93

* - здесь и далее: верхняя цифра в строке – средняя урожайность за 3 года, нижние цифры - размах варьирования

Таблица 3. Образцы огурца, выделенные по длительности плодоношения и общей урожайности (Волгоградская ОС – филиал ВИР)

Table 3. Samples of cucumber selected by fruiting duration and total yield (Volgograd Experiment Station)

№ по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	Продолжительность вегетации, сутки	Длительность плодоношения, сутки	Урожайность за месяц, кг/м ²	Общая урожайность кг/м ²	Максимальный балл поражения пероноспорозом
к-4484	205 Cucumber	Тайвань	94	49	10,4	17,7	2
к-4580	Ardoga	Германия	94	50	9,4	11,4	3
к-4526	Berliner Aal	Германия	94	49	14,1	17,0	3
вр.к.3549	Crispi Top	Япония	86	45	10,5	15,5	3
к-4510	Hybrid Pegasus	Ю.Корея	103	54	9,1	11,4	3
вр.к.3844	Jinza №4 F1	Китай	83	43	13,5	14,1	1
к-4458	Mirella RS	Нидерланды	95	48	9,8	12,3	3
вр.к.3553	Natsuhikari	Япония	87	40	6,0	12,9	2
вр.к.3774	Prolific F1	Нидерланды	91	51	11,0	13,0	3
вр.к.3903	Slice mix F1	Япония	84	46	11,8	14,2	2
вр.к.3885	Tasty Bright F1	Нидерланды	100	50	14,6	17,1	2
к-4270	Tasty Green F1	Япония	97	50	11,6	16,6	2
к-4490	Tianin Mini Cucumber	Китай	97	60	8,7	20,7	1
вр.к.3860	Yoe leam sam chuk oi	Ю.Корея	96	52	13,8	17,5	2
к-4355	Zhong nong № 15	Китай	89	48	11,7	15,5	2
вр.к-4015	Водограй	Украина	87	48	11,1	13,7	3
вр.к-3841	Тянь-узинь ян №6	Китай	88	49	15,2	19,1	2
к-4498	Тянь-узинь ян №7	Китай	85	41	14,3	17,7	2
вр.к-3840	Тянь-узинь яо №5	Китай	87	45	12,9	19,5	1
стандарт к-3568	Обильный	Россия	70	28	3,8	4,1	4

Известный ученый Н.Н. Ткаченко 52 года тому назад писал, что огурцы этого региона представляют собой древнюю, изолированную эколого-географическую группу, резко отличающуюся по своим признакам от других групп, и советовал при выведении сортов универсального назначения для юга вовлекать в селекционный процесс китайские сортотипы, обладающие жаростойкостью и засухоустойчивостью, устойчивостью к заболеваниям и высокой продуктивностью [12]. Современные исследователи также сообщают о высокой степени устойчивости к пероноспорозу в годы эпифитотий источников из районов Юго-Восточной Азии [14,16].

Еще в 1938 году А.Д. Якимович, описывая сорта огурца в СССР, отмечала, что староместные сорта имеют определенную локализацию и в зависимости от климатических условий района возделывания имеют

различные биологические свойства [17]. В северной части страны это скороспелые, с коротким вегетационным периодом сорта с определенным биотипом: некрупные зеленцы, короткий стебель и мелкие листья. На юге распространены сорта, обладающие растянутым периодом плодоношения.

Нижнее Поволжье является регионом с высокой теплообеспеченностью. Здесь востребованы устойчивые к пероноспорозу образцы с длительным периодом плодоношения. В качестве источников таких признаков мы рекомендуем ряд образцов, выделенных в ходе изучения на Волгоградской опытной станции с относительной устойчивостью к ложной мучнистой росе и растянутым периодом плодоношения (табл.3). По результатам наших исследований наибольший период плодоношения наблюдался у китайского образца Tianin Mini Cucumber (к-4490) и составил 60

суток, а общая урожайность достигала 20 кг/м². У образца Тянь-узинь ян № 6 (вр.к-3841) период плодоношения длился 49 суток, а урожайность составила 19,1 кг/м². Аналогичные показатели и у образца Тянь-узинь ян №5.

Особый интерес для южных регионов представляют местные образцы из Азербайджана (вр.к.к.- 3881, 3998, 3999, 4004, 4006, 4011). Все они обладают относительной устойчивостью к пероноспорозу и высокой урожайностью (от 11,6 кг/м² до 27,5 кг/м²). Межфазный период от всходов до плодоношения у них составляет 44-49 суток, длина вегетационного периода 84–85 суток, а длительность плодоношения – до 50 суток.

Выводы

Необходимость проведения исследований по скринингу скороспелых и урожайных образцов огурца продиктована значительными потерями урожая огурца от

эпифитотий пероноспороза. Выходом из создавшейся ситуации может служить лишь создание скороспелых сортов и гибридов и возделывание относительно устойчивых к заболеванию образцов.

Огромное генетическое разнообразие мировой коллекции ВИР предоставляет возможность выявить генотипы с ценными биологическими свойствами. На Волгоградской опытной станции – филиале ВИР в результате многолетнего изучения выделен ряд скороспелых, урожайных гибридов и сортов, а также образцов с длительным периодом плодоношения и относительной устойчивостью к пероноспорозу. Выделившиеся в наших исследованиях образцы могут быть использованы в селекционной работе при создании высокоурожайных сортов и гибридов огурца как скороспелых, так и с длительным периодом плодоношения. Использование отечественными селекционерами богатейшего исходного материала коллекции ВИР будет способствовать решению ряда актуальных задач современной селекции.

Об авторах:

Пискунова Татьяна Миновна – кандидат с.-х. н., ведущий научный сотрудник отдела генетических ресурсов овощных и бахчевых культур, <https://orcid.org/0000-0002-9267-6619>

Суханбердина Элеонора Хасановна – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник отдела генетических ресурсов растений, <https://orcid.org/0000-0001-8414-245X>

About the authors:

Tatiana M. Piskunova – Cand. Sci. (Agriculture), Leading Researcher, Department of Genetic Resources of Vegetable and Melon Crops, <https://orcid.org/0000-0002-9267-6619>

Eleonora Kh. Sukhanberdina – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher, Department of Plant Genetic Resources, <https://orcid.org/0000-0001-8414-245X>

• Литература

1. Суханбердина Э.Х. Внимание: ложная мучнистая роса. *Степные просторы*. 1987;6:22.
2. Грушин А.А., Суханбердина Э.Х. Некоторые аспекты проявления пероноспороза огурца в условиях Нижнего Поволжья. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2003;160:29-35.
3. Кривченко В.И., Медведева Н.И., Медведев А.В. Устойчивость образцов коллекции огурца к болезням. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1986;102:65-72.
4. Медведев А.В. Ложная мучнистая роса. *Новый Земледелец*. 2014;(82):24-25.
5. 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.
6. Пыженков В.И., Юлдашева Л.М. Методические указания по изучению и поддержанию коллекции огурцов. Л.: ВИР, 1977. 26 с.
7. Ширко В.Н. Методы исследования устойчивости к заболеваниям томатов и огурцов при селекции новых сортов. Методика селекции и семеноводства овощных культур. Л.: Колос, 1964. С.89-93
8. Шамшина А.В. Использование гермафродитных форм в селекции огурца для защищенного грунта. Автореферат канд. дисс. 2004. 23 с.
9. Штайнерт Т.В. Селекция гетерозисных партенокарпических гибридов огурца в условиях лесостепи Приобья. Автореферат канд. дисс. 2011. 18 с.
10. Косарева Г.А. Селекционно-генетическая оценка исходного материала селекции огурца в условиях Нечерноземной зоны РСФСР. *Сборник научных трудов по прикладной ботанике, генетике и селекции ВИР*. 1988;122:97-102.
11. Мещеров Э.Т. Исходный материал и новые методы селекции. Л., 1961. 50 с.
12. Ткаченко Н.Н. Огурцы Индии, Китая и Японии как исходный материал для селекции. М., 1967. 54 с.
13. Пивоваров В.Ф., Солдатенко А.В., Пышная О.Н., Гуркина Л.К. Федеральный научный центр овощеводства как составная часть научного обеспечения отрасли. *Овощи России*. 2018;(3):3-10. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-3-10>
14. Штайнерт Т.В., Алилуев А.В., Авдеенко Л.М., Кудряшов А.В. Селекция огурца в СИБНИИРС – история, результаты, перспективы. *Овощи России*. 2018;(1):37-42. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-1-37-42>
15. Пивоваров В.Ф., Куделич В.С. Использование коллекционных образцов ВИР в селекции огурца на устойчивость к ложной мучнистой росе в условиях Республики Куба. *Сб. науч. тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции ВИР*. 1985;92:97-102.
16. Гринко Н.Н. Скрининг мировой коллекции генетических ресурсов ВИР им. Н.И. Вавилова с целью отбора генотипов огурца, устойчивых к *Pseudoperonospora cubensis* (Berk. et Curt.) Rostow. *Овощи России*. 2012;(1):50-53.
17. Якимович А.Д., Шереметевский П.В. Огурцы. М.: Сельхозгиз. 1938. С.63.

• References

1. Sukhanberdina E.H. Attention: downy mildew. *Steppe expanses*. 1987;6:22. (In Russ.)
2. Grushin A. A., Sukhanberdina E. H. Some aspects of the manifestation of downy mildew of cucumber in the conditions of the lower Volga region. *Proceedings of applied botany, genetics and plant breeding*. 2003;160:29-35. (In Russ.)
3. Krivchenko V. I., Medvedeva N.I., Medvedev A. V. Resistance to diseases in cucumber specimens from the collection. *Proceedings of applied botany, genetics and plant breeding*. 1986;102:65-72. (In Russ.)
4. Medvedev A.V. Downy mildew. *New Farmer*. 2014;(82):24-25. (In Russ.)
5. 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 of applied botany, genetics and breeding*. 2019;180(2):102-108. (In Russ.)
6. Pyzhenkov V. I., Yuldasheva L.M. Methodical guidelines on the study and maintenance of cucumbers. L.: VIR, 1977. 26 p. (In Russ.)
7. Shirko V. N. Methods of research of resistance to diseases of tomatoes and cucumbers at breeding of new varieties. Methods of breeding and seed production of vegetable crops. - L.: Kolos.-1964. P.89-93. (In Russ.)
8. Shamshina, V. A. Using of hermaphroditic forms in the breeding of cucumber for protected ground. Abstract of Cand. Diss. 2004. 23 p. (In Russ.)
9. Steinert T. V. Breeding of heterosis parthenocarpic hybrids of cucumber in the conditions of forest-steppe of the Ob region. Abstract of Cand. Diss. 2011. 18 p. (In Russ.)
10. Kosareva G. A. Breeding and genetic evaluation of the source material for breeding of cucumber in the conditions of non-chernozem zone of the RSFSR. *Proceedings of applied botany, genetics and plant breeding*. 1988;122:97-102. (In Russ.)
11. Meshcherev E. T. Source material and new methods of breeding. L., 1961. 50 p. (In Russ.)
12. Tkachenko N. N. Cucumbers of India, China and Japan as a source material for breeding. M., 1967. 54 p. (In Russ.)
13. Pivovarov V.F., Soldatenko A.V., Pyshnaya O.N., Gurkina L.K. Federal scientific vegetable center – of the scientific security sector. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(3):3-10. (In Russ.) DOI:10.18619/2072-9146-2018-3-3-10
14. Steinert T.V., Aliluev A.V., Avdeenko L.M., Kudryashov A.V. Breeding of cucumber in SIBNIIRS (Siberian Research Institute of Plant Industry and Breeding) – history, results, prospects. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(1):37-42. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-1-37-42>
15. Pivovarov V. F., Kudelich V. S. Using the specimen from the VIR world collection samples in breeding cucumbers resistant to downy mildew under the conditions of the Republic of Cuba. *Proceedings of applied botany, genetics and plant breeding*. 1985;92:97-102. (In Russ.)
16. Grinko N. N. Screening of world germplasm collection of the. N. I. Vavilov Institute of Plant Industry for cucumber genotypes tolerant to *Pseudoperonospora cubensis* (Berk. et Curt.) Rostow. *Vegetable crops of Russia*. 2012;(1):50-53. (In Russ.)
17. Yakimovich A.D., Sheremetevski P.V. Cucumbers. Moscow: Selkhozgiz, 1938. P.63. (In Russ.)