

Оригинальные статьи / Original articles

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-6-116-119>
УДК 635.63:632.482.11(470.0)

И.Б. Коротцева

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный научный центр овощеводства" (ФГБНУ ФНЦО)
143072, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИССОК, ул. Селекционная, д.14
korottseva@mail.ru

Конфликт интересов: Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Коротцева И.Б.

Устойчивость огурца к ложной мучнистой росе в условиях Нечерноземной зоны РФ. *Овощи России*. 2020;(6):116-119.

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-6-116-119>

Поступила в редакцию: 23.08.2020

Принята к печати: 05.10.2020

Опубликована: 20.12.2020

Irina B. Korottseva

Federal State Budgetary Scientific Institution
Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC)
14, Selektionnaya str., VNISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072
korottseva@mail.ru

Conflict of interest. The author declare no conflict of interest.

For citations: Korottseva I.B. Cucumber resistance to downy mildew (*Pseudoperonospora cubensis*) in the Non-Black earth zone of the Russian Federation. *Vegetable crops of Russia*. 2020;(6):116-119. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-6-116-119>

Received: 23.08.2020

Accepted for publication: 05.10.2020

Accepted: 20.12.2020

Устойчивость огурца к ложной мучнистой росе в условиях Нечерноземной зоны РФ



Резюме

Актуальность. Ложная мучнистая роса огурца (пероноспороз) – наиболее вредоносное заболевание в открытом грунте, имеет эпифитотийный характер и наносит значительный урон урожайности огурца.

Материал и методика. Исследования проводили на селекционном и коллекционном материале лаборатории селекции и семеноводства тыквенных культур ФГБНУ ФНЦО в условиях открытого и защищенного грунта Одинцовского района, Московской области. Работа по созданию устойчивых к ложной мучнистой росе сортов и гибридов огурца строится по схеме: оценка образцов на устойчивость к болезни в плёночной теплице – при искусственной инокуляции и в условиях естественного инфекционного фона; проверка устойчивости отобранных образцов на естественном инфекционном фоне в условиях открытого грунта. Ежегодно для фитопатологической оценки высевали не менее 300 образцов огурца. Их поражение учитывали по 5-бальной шкале.

Результаты. Среди сортов селекции ФНЦО в меньшей мере поражались этой болезнью: Единство, Электрон 2, Водолей, Водопад, F₁ Дебют, F₁ Крепыш, F₁ Брюнет, F₁ Франт, F₁ Красотка и F₁ ВНИССОК 1. Из иностранных наиболее устойчивы японские сорта – Sadao rishu, Дзибаи, Хиган Фусинари, Tropical slicer и другие. Повышенную устойчивость имели польские гибриды из Скерневиц: Aladyn (SKW 190), Heron (SKW 290) и Parys (SKW 390) [20]. Следует отметить и сорта УкрНИОБ – Джерело и Гейм; голландские гибриды – F₁ Секвенца, F₁ Bejo 1612, F₁ Pontia, 85/2292, F₁ Donia mix; образец из США – F₁ Calypso, которые отличались выносливостью к пероноспорозу и были вовлечены в селекционный процесс как источники устойчивости. В селекции на устойчивость к ЛМР имеет смысл использовать также сорта Дальневосточной селекции, Крымской опытно-селекционной станции Северо-Кавказского ЗНИИСВ. В результате ежегодной оценки родительских форм на естественном инфекционном фоне были отобраны образцы с повышенной устойчивостью к ложной мучнистой росе.

Ключевые слова: огурец, открытый грунт, селекция, устойчивость, ложная мучнистая роса, фитопатологическая оценка

Cucumber resistance to downy mildew (*Pseudoperonospora cubensis*) in the Non-Black earth zone of the Russian Federation

Abstract

Relevance. Currently, downy mildew of cucumber (peronosporosis) is the most harmful disease on this crop in the open ground, has an epiphytotic character and causes significant damage to the crop of greens.

Material and methods. The research was carried out on selection and collection material of the laboratory of selection and seed production of pumpkin crops in the open and protected ground of the Moscow region. At least 300 collection and selection samples of cucumber were sown in the open and protected ground (Moscow region) every year, for phytopathological evaluation. Their defeat by downy mildew was taken into account on a 5-point scale.

Results. Among the varieties of FSBSI FSVC selection, were less affected by this disease: Edinstvo, Electron 2, Vodoley, Vodopad, F₁ Debut, F₁ Krepish, F₁ Brunette, F₁ Frant, F₁ Krasotka and F₁ VNISSOK 1. The most resistant to peronosporosis were Japanese varieties – Sadao rishu, Jibai, Higan Fushinari, Tropical slicer and others. Some Polish hybrids – Aladyn (SKW 190), Heron (SKW 290) and Parys (SKW 390), also had increased resistance to downy mildew. It should be noted that the varieties Jerelo and Geim from Ukraine; Dutch hybrids – F₁ Sequenza, F₁ Bejo 1612, F₁ Pontia, 85/2292, F₁ Donia mix; from the United States – F₁ Calypso. In the selection for resistance to downy mildew you can use varieties created in the Far East, the Crimean experimental breeding station. As a result of the annual assessment of parent forms on a natural infectious background, samples with increased resistance to downy mildew were selected.

Keywords: cucumber, open ground, selection, resistance, false powdery mildew, phytopathological assessment

Введение

В настоящее время ложная мучнистая роса огурца (пероноспороз) – наиболее вредоносное заболевание этой культуры в открытом грунте, весенних пленочных и зимних теплицах в осеннем культурообороте. Эта болезнь зачастую имеет эпифитотийный характер и наносит значительный урон урожаю зеленца. Потери составляют 30-40%, а в отдельные годы достигают 70% и более [1, 2, 3, 4].

Большой ущерб урожаю пероноспороз причиняет в южных зонах США, в Японии, Франции, Нидерландах, на Кубе и других странах мира [5]. В России впервые ложная мучнистая роса была обнаружена в 1903 году [6]. Климатические условия Дальнего Востока способствуют сильному поражению посевов огурца ложной мучнистой росой, которая приняла эпифитотийный характер в данном регионе гораздо раньше, чем на европейской части России. После эпифитотии 1984-1985 года ареал распространения этой болезни значительно расширился [3]. Как указывает Медведев А.В. [7], в 1986 году впервые на территории европейской части страны разразилась катастрофическая эпифитотия ложной мучнистой росы. На юге России, даже у сортов с относительной устойчивостью к этому заболеванию, продуктивность снизилась в 3-5 раз. В настоящее время ложная мучнистая роса широко распространена не только на Дальнем Востоке, Черноморском побережье, Кавказе, но и в Московской, Ивановской, Курской и других областях Российской Федерации.

Возбудитель ложной мучнистой росы (*Pseudoperonospora cubensis*) способен заражать растения в очень широком интервале температур (от 5 до 28°C) при наличии капельножидкой влаги и определенной инфекционной нагрузки. Гриб *Pseudoperonospora cubensis* (Berk. Et Curt.) Rostow встречается только на растениях семейства *Cucurbitaceae* [3].

Вредоносность возбудителя пероноспороза огурца зависит от ряда факторов: восприимчивости сорта [3,7,8], агрометеорологических условий [5,9,10,11], фазы развития растения, в которой оно пораилось [3,11], инфекционной нагрузки [10] и других факторов. В связи с этим уровень вредоносности заболевания проявляется в широком интервале. Полная гибель растений может отмечаться при возделывании восприимчивых сортов в эпифитотийные годы [3]. Поэтому одно из основных условий получения гарантированных урожаев огурца в сложившихся условиях эпифитотии ложной мучнистой росы – правильный выбор сорта. Продолжительность периода плодоношения у подгрупп устойчивых образцов более чем в три раза длиннее, чем у подгрупп восприимчивых сортов [4].

Большинство используемых в производстве сортов и гибридов огурца не обладают достаточной устойчивостью к пероноспорозу. В популяции огурца нет генотипов с полной вертикальной устойчивостью, поэтому можно говорить только о степени проявления горизонтального типа устойчивости [7]. Сорта огурца с полной устойчивостью к пероноспорозу, иммунных, в настоящее время не обнаружено. Отмечается лишь более высокая устойчивость одних сортов по сравнению с другими [7,8,12,13]. Эти сорта могут служить источниками устойчивости к пероноспорозу.

Короткий вегетационный период огурца в Нечерноземной зоне из-за поздних весенних заморозков еще больше уменьшается при использовании неустойчивых к пероноспорозу сортов и делает невыгодным выращивание этой культуры в открытом грунте. Многие авторы отмечают усиление формообразовательных процессов и появление новых вирулентных патотипов в популяциях патогена *P. cubensis* [14,15]. Все это обуславливает необходимость непрерывной селекции на устойчивость и поиска новых источников устойчивости.

Условия, материал и методика исследований

Исследования проводили на селекционном и коллекционном материале лаборатории селекции и семеноводства тыквенных культур ФГБНУ ФНЦО в условиях открытого и защищенного грунта Одинцовского района Московской области.

Во ВНИИССОК (в настоящее время ФГБНУ ФНЦО) работа по созданию устойчивых к ложной мучнистой росе сортов и гибридов огурца проводилась по следующей схеме: оценка образцов огурца на устойчивость к болезни в пленочной теплице при искусственной

инокуляции; оценка селекционного и коллекционного материала в пленочных теплицах в условиях естественного инфекционного фона; проверка устойчивости отобранных форм и селекционных линий, а также новых коллекционных образцов в условиях открытого грунта на естественном инфекционном фоне. К сожалению, в последние годы оценка устойчивости к пероноспорозу – только на естественном инфекционном фоне в открытом и защищенном грунте.

Ежегодно в весенних теплицах и открытом грунте для фитопатологической оценки высевали не менее 300 коллекционных и селекционных образцов огурца. Их поражение ложной мучнистой росой учитывали по 5-балльной шкале [16].

Степень устойчивости к болезни каждого из образцов определяли по высшему баллу поражения настоящих листьев. Для определения пораженности сорта или семьи сумму высших баллов делили на общее количество больных и здоровых растений.

Обычно в практической селекции в конце вегетации целесообразно отметить степень отрастания побегов: растения, способные к быстрому отрастанию, являются более выносливыми к поражению [17]. Оценка в баллах по отрастанию побегов: 1 - отрастание верхушки и побегов 40-50 см и более; 2 - отрастание меньше 20-30 см; 3 - отрастание слабое, не более 10 см [5]. На селекционном материале была выявлена довольно значительная положительная корреляция с устойчивостью к мучнистой и ложной мучнистой росе ($r=0,96$) [7,18]. Известно, что степень поражения болезнями в значительной степени определяется состоянием самого поражаемого растения. В связи с этим, во всех питомниках, начиная с селекционного, учитывается состояние растений в баллах по 5-балльной шкале, обычно дважды за сезон. Для будущей работы отбираются образцы с высшим баллом оценки.

Результаты

В Нечерноземной зоне решающим условием высокого урожая, при правильной агротехнике, является благоприятный тепловой режим. Короткое лето и прохладная, зачастую с возвратными заморозками (обычно в 20-х числах мая) весна, затрудняют выращивание огурца в открытом грунте. Оптимальные сроки посева в открытый грунт в условиях Нечерноземной зоны РФ – с 25 мая по 5 июня.

Последние 20 лет сборы плодов огурца в Подмоскovie, в лучшем случае, начинались не раньше второй декады июля, но чаще всего – в первой декаде августа (07-10.08) и заканчивались в первой-второй декаде сентября. Как видно из таблицы 2, среднесуточная температура сентября в Подмоскovie неблагоприятна для выращивания огурца, перепады дневных и ночных температур воздуха ведут к массовой гибели растений от ложной мучнистой росы, зачастую, уже в первой декаде сентября.

Таблица 2. Среднесуточная температура (Московская обл.) (архив метеоданных) [19]

Table 2. Average daily temperature (Moscow region) (archive of meteorological data) [19]

Месяц	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь
t°C, средняя за месяц	- 4	+ 4	+ 12	+ 16	+ 18	+ 16	+ 10
Диапазон по дням	-8...0	0...+8	+8...14	+14...17	+17...18	+14...18	+7...13

Примечания: средние температуры рассчитаны на основе 30-летнего периода наблюдений

Так как период вегетации огурца в открытом грунте Нечерноземной зоны ограничивается из-за гибели растений от пероноспороза, то общая продуктивность сортов в значительной степени зависит от их скороспелости. Поэтому все, созданные во ВНИИССОК (в настоящее время ФГБНУ ФНЦО) сорта и гибриды огурца для открытого грунта, отличаются скороспелостью.

Первые симптомы поражения пероноспорой, в виде мокнущей каймы листа или темных угловатых, как будто намоченных пятен, хорошо видны в утренние часы на обратной стороне листа (рис.1). По мере испарения влаги эти пятна могут исчезать.

Сроки появления ложной мучнистой росы в Подмоскovie в условиях открытого грунта так же, как и массового поражения болезнью, в значительной степени зависят от погодных условий и колебались по годам. Первые учеты заболевших растений проводили при появлении желтых угловатых пятен на верхней стороне листа (рис.2), когда единичные образцы поражаются на 0,5-1,0 балла.

Ранее поражение пероноспорой было отмечено в 2000, 2013 и 2015 годах. Учеты поражения ложной мучнистой росой самых

Таблица 1. Шкала устойчивости растений огурца к пероноспорозу
Table 1. Scale of resistance of cucumber plants to peronosporosis

Балл устойчивости	Степень устойчивости	Развитие болезни, %
1	Очень высокая	Менее 10
2	Высокая	10-35
3	Средняя	36-60
4	Низкая	61-85
5	Очень низкая	более 85



Рис. 1. Первые признаки пероноспороза на огурце
Fig. 1. The first signs of peronosporosis on cucumber



Рис. 2. Поражение растений огурца пероноспорозом
Fig. 2. Defeat of cucumber plants of peronosporosis

неустойчивых образцов были начаты уже в конце июля, в 2015 году – 20.07, еще до начала плодоношения. Однако, чаще всего, поражение начинали учитывать в I–II-й декадах августа. В 2016 и 2018 годах большинство изучаемых образцов огурца в значительной степени поразились ложной мучнистой росой уже к концу первой декады августа. Довольно сильное поражение болезнью (2,5–3,5 балла) растений огурца в условиях Подмоскovie чаще всего приходилось на конец третьей декады августа – первую декаду сентября. В результате к началу или концу сентября наблюдалась массовая гибель растений. Хотя в отдельные годы исследований, например, в 2002 году, максимальный балл поражения отмечали лишь во второй декаде сентября. Степень поражения образцов в значительной степени зависела от их устойчивости.

Самыми неустойчивыми были старые сорта: Муромский 36, Вязниковский 37 и Изящный. Слабой устойчивостью к пероноспорозу обладали и сорта кустового типа: Малютка и Коротышка, а также гибрид F₁ Кумир и сорт Надежда. Среди сортов и гибридов селекции ВНИИССОК в меньшей мере поражались этой болезнью: сорта Единство, Электрон 2, Водолей, Водопад, гибриды F₁ Дебют, F₁ Крепыш, F₁ Брюнет, F₁ Франт, F₁ Красотка и F₁ ВНИИССОК 1. Сорта Водолей, Электрон 2, Единство и гибриды F₁ Крепыш, F₁ Брюнет, F₁ Дебют отличаются и повышенной способностью к отрастанию побегов. После довольно сильного поражения ложной мучнистой росой,

при благоприятной погоде, на растениях отрастают новые боковые побеги, и плодоношение возобновляется.

Среди достижений отечественной селекции следует особо отметить повышенную устойчивость к ложной мучнистой росе сортов, созданных в условиях Дальневосточного региона. В условиях Подмоскovie менее других поразились следующие сорта: Дальневосточный 6, Дальневосточный 27, Оник [20], а также Каскад, Хабар и Лотос. Повышенной устойчивостью к этому заболеванию отличались и сорта Крымской опытно-селекционной станции Северо-Кавказского ЗНИИСИВ: Феникс, Парад, Конкурент.

Аспирант Аникина И.И. при оценке в Нечерноземной зоне (Московская обл.) 120 образцов огурца различного происхождения на искусственном инфекционном фоне выявила, что наиболее устойчивыми к ложной мучнистой росе оказались образцы из США: Sampson, Dixie, Polaris; из Нидерландов: F₁ Bilair, F₁ Breslo [21].

Из большого объема изученных нами сортов и гибридов огурца из разных стран наиболее устойчивы к пероноспорозу были японские сорта, среди них – Sadao rishu, Дзибаи, Хиган Фусинари, Tropical slicer и другие. Повышенную устойчивость к ложной мучнистой росе имели и некоторые польские гибриды из Скерневиц, такие как Aladyn (SKW 190), Heron (SKW 290) и Parys (SKW 390) [20]. С участием одного из польских сортообразцов был создан гибрид F₁ Франт. Следует отметить и сорта УкрНИОБ – Джерело и Гейм, голландские гибриды

Таблица 3. Оценка линий огурца по половому типу и устойчивости к пероноспорозу (открытый грунт, 2019 год)
Table 3. Evaluation of cucumber lines by sexual type and stability to peronosporosis (open ground, 2019)

Посевной №	Линия	Количество растений, %			Поражение ложной мучнистой росой 28.08.2019 г., балл
		Ж ₀	Ж ₁₋₄	пр.	
66	Водолей – контроль	-	-	-	2,8
76	Л. Ветвистая F ₉	100	0	0	3,7
77	- « -	100	0	0	3,7
78	- « -	100	0	0	3,7
79	/(С.Н.х Един.)F ₉ х Един./ F ₃	45,4	9,2	45,4	3,5
49	/(С.Н.х Един.)F ₉ х Един./ F ₅	88,2	11,8	0	3,0
53	(С.Н.х Един.)F ₁₂	83,3	16,7	0	2,5
80	Геп. F ₆	100	0	0	3,3
82	Сингента F ₇	50	50	0	3,8
87	Сингента F ₁₀	75	25	0	3,6
83	Тат. F ₈	40	60	0	3,0
11	- « -	0	100	0	3,4
84	Тат. F ₆	54,5	45,4	0	2,8
86	/(С.Н.х Един.)F ₇ х Феникс/ F ₄	92,3	7,7	0	3,7
88	Bejo 1612 F ₁₁	100	0	0	2,5
26	Bejo 1612 F ₁₂	92,9	7,1	0	2,5
10	Othello F ₉	59	41	0	3,7
29	Мур. F ₉	80	20	0	3,5
30	Луна	100	0	0	2,8

Примечания: Ж₀ – растения без мужских цветков; Ж₁ – растения с мужскими цветками в одном узле; Ж₄ – растения с мужскими цветками в четырех узлах; пр. – растения промежуточного типа цветения

– F₁ Секвенца, F₁ Bejo 1612, F₁ Pontia, 85/2292, F₁ Donia mix, образец из США – F₁ Calypso, которые менее других поражались пероноспорой и были вовлечены в селекционный процесс как источники устойчивости. С участием линий, полученных на основе вышеуказанных гибридов из Нидерландов, были созданы материнские формы гибридов F₁ Брюнет и F₁ Красотка и отцовская форма гибридов F₁ Дебют и F₁ Катюша.

В условиях открытого грунта Подмосковья настоящая мучнистая роса гораздо реже, чем пероноспороз вредит огурцу. Зачастую это связано с сильным поражением листьев огурца ложной мучнистой росой. К тому же, в настоящее время выведены сорта огурца устойчивые к настоящей мучнистой росе, в то время как сортов, абсолютно устойчивых к ложной мучнистой росе (пероноспорозу), не выявлено.

Ежегодно лучшие родительские формы высевали в открытый грунт для оценки их полового типа и устойчивости к болезням. Это позволяет вовлекать в скрещивания линии с повышенной устойчивостью к ложной мучнистой росе. Так в 2019 году для оценки по комплексу хозяйственно полезных признаков были высеяны 30 селекционных линий огурца. Наиболее стабильные по большинству хозяйственно ценных признаков представлены в таблице 3.

Как видим, шесть линий отличались сильной выраженностью женского пола и практически не имели мужских цветков. Семь из восемнадцати отличались повышенной устойчивостью к ложной мучнистой росе, на конец августа они поразились этой болезнью на 2,5-3,0 балла. Наибольший интерес представляют три материнские формы:

Bejo 1612 F₁₁, Bejo 1612 F₁₂, (С.Н.х Един.)F₁₂ с баллом поражения 2,5. Эти линии были вовлечены в селекционный процесс в качестве родительских форм, для оценки их комбинационной способности по большинству хозяйственно полезных признаков.

Выводы

Среди сортов селекции ВНИИССОК (ФГБНУ ФНЦО) в меньшей мере поражаются ложной мучнистой росой: Единство, Электрон 2, Водолей, Водопад, F₁ Дебют, F₁ Крепыш, F₁ Брюнет, F₁ Франт, F₁ Красотка и F₁ ВНИИССОК 1. Из большого объема изученных нами иностранных сортов и гибридов огурца наиболее устойчивы к пероноспорозу были японские – Sadao rishu, Дзибаи, Хиган Фусинари, Tropical slicer и другие. Повышенную устойчивость имели польские гибриды из Скерневиц – Aladyn (SKW 190), Heron (SKW 290) и Parys (SKW 390); сорта УкрНИОБ – Джерело и Гейм; голландские гибриды – F₁ Секвенца, F₁ Bejo 1612, F₁ Pontia, 85/2292, F₁ Donia mix; образец из США – F₁ Calypso. Все они отличались выносливостью к пероноспорозу и были вовлечены в селекционный процесс как источники устойчивости.

В селекции на устойчивость к ложной мучнистой росе имеет смысл использовать сорта дальневосточной селекции, селекции Крымской опытно-селекционной станции Северо-Кавказского ЗНИИСиВ.

В результате ежегодной оценки родительских форм на естественном инфекционном фоне были отобраны образцы с повышенной устойчивостью к пероноспорозу.

Об авторе:

Ирина Борисовна Коротцева – канд. с.х. наук, зав. лаб. селекции и семеноводства тыквенных культур, <http://orcid.org/0000-0001-5108-3289>

About the author:

Irina B. Korotseva – Cand. Sci. (Agriculture), head of the laboratory of selection and seed production of pumpkin crops, <http://orcid.org/0000-0001-5108-3289>

• Литература

1. Пивоваров В.Ф., Куделич В.С. Использование коллекционных образцов ВИР в селекции огурца на устойчивость к ложной мучнистой росе в условиях республики Куба. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции ВИР. Л.*, 1985;(92): 97-102.
2. Motte G. Merklatt zuz uber Wachung und Bekampfung des Falschen Mehexas der Curke (*Pseudoperonospora cubensis* Berk et Curt) ALZ u MLEN (Motte J., Auerswald H., Beer M., Muller R. 1988;31(3):11-13.
3. Тимошенко Н.Н. Распространение пероноспороза огурца. *Эпоха науки*. 2016;(8):265-277.
4. Черненко В.Л., Сергиенко О.В., Бондаренко С.В. Зависимость хозяйственно-ценных признаков огурца корншонного типа от устойчивости к пероноспорозу. *Защита и карантин растений*. 2014;(10):44-45.
5. Юрина О.В., Пивоваров В.Ф., Балашова Н.Н. Селекция и семеноводство тыквенных культур в России. М., 1998. 421 с.
6. Ростовцев С.И. Материалы к познанию ложномучноросных грибов (*Peronosporaceae*). *Известия Московского СХИ*. 1903. Кн. 1. С.28-29.
7. Медведев А.В. Пероноспороз огурца. *Картофель и овощи*. 2014;(8):23-24.
8. Налобова В.Л. Иммунологическая характеристика коллекционного и селекционного материала огурца. *Известия НАН Беларуси. Серия аграрных наук*. 2003;(1).
9. Тимошенко Н.Н. Механизмы вредоносности пероноспороза огурца. *Эпоха науки*. 2017;(10):108-111.
10. Тимошенко Н.Н. Эпифитотология пероноспороза огурца. *Эпоха науки*. 2018;(14):221-223.
11. Ахатов А.К. Мир огурца глазами фитопатолога. М.: Тов-во науч. зданий «КМК», 2020. 320 с.
12. Налобова В.Л. Селекция огурца на устойчивость к болезням. Мн.: Белпринт, 2005. 200 с.
13. 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.
14. Lebeda A., Cohen Y. Cucurbit downy mildew (*Pseudoperonospora cubensis*) – biology, ecology, epidemiology, hostpathogen interaction and control. *Eur. J. Plant Pathol.* 2011;(129):157-192.
15. Гринько Н.Н. Скрининг мировой коллекции генетических ресурсов ВИР им. Н.И. Вавилова с целью отбора генотипов огурца, устойчивых к *Pseudoperonospora cubensis* (Berk. et Curt.) Rostowz. *Овощи России*. 2012;(1):50-53.
16. Гороховский В.Ф., Т.П. Блинова, В.М. Яровой. Выращивание огурца в открытом и защищенном грунте. Рекомендации. Тирасполь: ЗАО «Тилар», 2010. 40 с.
17. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ вида *Cucumis sativus* L. Л., 1980. 28 с.
18. Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г., Балашова Н.Н. Экологическая селекция сельскохозяйственных растений (на примере овощных культур). М., 1994. С.102-119.
19. meteo.infospace.ru/win/climate/html/r_index.ssi посещение сайта 15.04.20 г
20. Коротцева И.Б., Корганова Н.Н., Кочеткова Л.А. Подбор сортов огурца устойчивых к пероноспорозу. *Картофель и овощи*. 2005;(4):10-11.
21. Аникина И.И. Исходный материал для селекции огурца на устойчивость к ложной мучнистой росе в Нечернозёмной зоне. В сб.: Селекция огурца на устойчивость к болезням. Новосибирск, 1993.

• References

1. Pivovarov V.F., Kudelich V.S. Use of VIR collection samples in cucumber selection for resistance to false powdery mildew in the conditions of the Republic of Cuba. *Proceedings of Applied Botany, Genetics and Breeding*. 1985;(92):97-102. (In Russ.)
2. Motte G. Merklatt zuz uber Wachung und Bekampfung des Falschen Mehexas der Curke (*Pseudoperonospora cubensis* Berk et Curt) ALZ u MLEN (Motte J., Auerswald H., Beer M., Muller R. 1988;31(3):11-13.
3. Timoshenko N.N. Distribution of cucumber peronosporosis. *The age of science*. 2016;(8):265-277. (In Russ.)
4. Chernenko V.L., Sergienko O.V., Bondarenko S.V. Dependence of economic and valuable characteristics of gherkin-type cucumber on resistance to peronosporosis. *Plant protection and quarantine*. 2014;(10):44-45. (In Russ.)
5. Yurina O.V., Pivovarov V.F., Balashova N.N. Selection and seed production of pumpkin crops in Russia. *Moscow*, 1998, 421 p.
6. Rostovtsev S.I. Materials for the knowledge of false-scientific fungi (*Peronosporaceae*). *Izvestiya Moskovskogo SHHI*. 1903;(1):28-29. (In Russ.)
7. Medvedev A.V. Cucumber Peronosporosis. *Potatoes and vegetables*. 2014;(8):23-24. (In Russ.)
8. Nalobova V.L. Immunological characteristics of cucumber collection and selection material. *Proceedings of the national Academy of Sciences of Belarus. Series of agricultural Sciences*. 2003;(1). (In Russ.)
9. Timoshenko N.N. Mechanisms of harmfulness of cucumber peronosporosis. *The age of science*. 2017;(10):108-111. (In Russ.)
10. Timoshenko N.N. Epiphytology of cucumber peronosporosis. *The age of science*. 2018;(14):221-223. (In Russ.)
11. Akhatov A.K. The world of cucumber through the eyes of a phytopathologist. *Moscow: Tov-vo nauch. buildings "KMK"*, 2020. 320 p. (In Russ.)
12. Nalobova V.L. Cucumber selection for disease resistance. *Mn.: Belprint*, 2005. 200 p. (In Russ.)
13. Sukhanberдина E. H., Grushin A. A., Piskunova T. M. screening of cucumber collection for resistance to mildew in the Lower Volga region zone. *Proceedings on applied botany, genetics and breeding*. 2019;180(2):102-108. (In Russ.)
14. Lebeda A., Cohen Y. Cucurbit downy mildew (*Pseudoperonospora cubensis*) – biology, ecology, epidemiology, hostpathogen interaction and control. *Eur. J. Plant Pathol.* 2011;(129):157-192.
15. 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.) Rostowz. *Vegetables crops of Russia*. 2012;(1):50-53. (In Russ.)
16. Gorokhovskiy V. F., Blinova T. P., Yarovoy V. M.. Growing cucumbers in open and protected ground. Recommendations. *Tiraspol: ZAO "Tipar"*, 2010. 40 p. (In Russ.)
17. The wide unified classifier of CMEA and the international classifier of CMEA of the species *Cucumis sativus* L. L., 1980. 28 p. (In Russ.)
18. Pivovarov V. F., Dobrutskaia E. G., Balashova N. N. Ecological selection of agricultural plants (on the example of vegetable crops). *Moscow*, 1994. P.102-119. (In Russ.)
19. meteo.infospace.ru/win/climate/html/r_index.ssi site visit 15.04.20 g(In Russ.)
20. Korotseva I. B., Korganova N. N., Kochetkova L. A. Selection of cucumber varieties resistant to peronosporosis. *Potatoes and vegetables*. 2005;(4):10-11. (In Russ.)
21. Anikina I. I. Source material for cucumber selection for resistance to false powdery mildew in the non-Chernozem zone. In proceedings: Breeding of cucumber on resistance to diseases. *Novosibirsk*, 1993. (In Russ.)