

УДК 634.75:632.4:631.524.86

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ГИБРИДНОГО ФОНДА ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ

Т.Н. Камедько, Р.М. Пугачёв

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
ул. Мичурина, 5, г. Горки, 213407, Беларусь,
e-mail: t.kamedko@yandex.ru

РЕФЕРАТ

Проведена оценка сортов земляники садовой на устойчивость к грибным болезням. Проанализировано 83 сорта различного происхождения. По результатам изучения подобраны родительские пары для проведения гибридизации. Разработана схема топ-кросса 10×10. После проведения гибридизации в 100 гибридных семьях было получено 33055 семян.

Для максимального отбора ценных генотипов и ускорения селекционного процесса гибридные сеянцы на ранней стадии развития были заражены суспензией спор фитопатогенных грибов *Verticillium dahliae* Kleban, *V.albo-atrum* Reinke et Berthold. Лучшими гибридными комбинациями в селекции на устойчивость к вертициллезному увяданию оказались: Кокинская ранняя × Вима Рина, Кокинская ранняя × Фестивальная, Царица × Полка, Царица × Спасская, Зенга Зенгана × Вима Занта и Кимберли × Вима Занта. После последовательных двух заражений и высадки в открытый грунт было отобрано 51 растение из 11972 взошедших семян.

Наибольший выход хозяйственно ценных гибридов выделен при скрещивании сортов Сельва × Дукат, Кимберли × Царскосельская. Все растения имели низкую степень подмерзания, обладали хорошей силой роста, крупноплодностью и средней устойчивостью к пятнистостям листьев.

Ключевые слова: земляника садовая, селекция, сорта, гибридные сеянцы, устойчивость, вертициллезное увядание, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших проблем, с которой сталкиваются селекционеры при возделывании земляники по всему миру, является поражаемость ее грибными болезнями. Большой вред землянике причиняют грибные патогены, вызывающие такие заболевания, как фузариоз, вертициллез, фитофтороз, белую, бурую и угловую пятнистости, серую гниль, мучнистую росу и др. Вредоносность этих болезней проявляется в снижении урожая, недоборе посадочного материала и отмирании кустов.

Интерес к возделыванию сортов с генетической устойчивостью к болезням неуклонно растет. Так, в Северной Америке ведется активная селекционная работа, направленная на создание устойчивых форм к наиболее распространенным там болезнетворным организмам: *Verticillium dahliae* Kleban – возбудитель вертициллезного увядания, *Colletotrichum acutatum*, *C. fragaria* и *C. gloeosporioides* – возбудители антракноза, *Rhizoctonia fragariae*, *Pythium Pringsh*, *Pratylenchus penetrans* – возбудители черной гнили корней, *Botrytis cinerea* и *Colletotrichum acutatum* – возбудители гниения плодов. Результатом этой работы являются новые устойчивые к той или иной болезни сорта: INIA Arazá, INIA Yvahé, INIA Guenoa, INIA Yvapitá [1-6].

В Азии также отдают предпочтение выведению устойчивых сортов. Наиболее распространенными грибными заболеваниями являются корневые гнили, мучнистая роса и серая гниль [7, 8]. Так, в Японии были созданы сорта, устойчивые к антракнозу: Каогино (Mie, 2008), Karen-Berry, Ohkimi (NARO, 2008) и мучнистой росе: F-1 гибрид ChibaF-1 (Chiba, 2008) [9].

В Европе, также как в Америке и Азии, большое внимание уделяется проблеме восприимчивости земляники к различным заболеваниям. В 2004 г. в Великобритании были созданы новые сорта земляники, обладающие высокой и средней устойчивостью к корневым гнилям – Judibell, MallingPearl, MallingOpal, Amelia [10]. Во Франции получили высокоустойчивый сорт земляники Cirafine к *S. acutatum*, *Phytophthora cactorum* [11, 12]. В России проводятся исследования по выведению устойчивых форм к вертициллезу, серой гнили, пятнистостям листьев и другим грибным заболеваниям земляники садовой. Результатом многолетней работы является большое количество созданных сортов с высокой степенью устойчивости к грибным болезням: Богема, Былинная, Вечная Весна 1, Говоровская, Карнавал, Луч ВИРа, Мамочка, Памятная, Ранняя Плотная, Русь, Снежана, Зенит, Золушка, Надежда, Найдена, Руслан, Талка, Спасская, Кубата, Коррадо, Эстафета, Троицкая и др. [13, 14].

Селекции земляники в Беларуси посвящены исследования А.Г. Волузнева [15], А.В. Пантеева [16], Н.В. Клакоцкой [17]. В их работах освещены вопросы повышения зимостойкости, продуктивности и качества ягод земляники. Исследования болезней земляники проводились А.К. Гришановичем [18]. По их результатам в Беларуси было выявлено только четыре болезни земляники: серая гниль, белая, бурая и угловая пятнистости, были разработаны химические меры борьбы с этими болезнями. Однако работа по оценке на искусственном инфекционном фоне и созданию устойчивых исходных форм земляники к болезням не проводилась. В связи с этим, с 2011 г. нами начата селекционная работа с земляникой садовой на устойчивость к болезням.

Целью исследований являлось создание нового исходного материала земляники садовой для селекции на устойчивость к грибным болезням.

Задачи исследований:

- 1) проанализировать и оценить имеющуюся коллекцию земляники садовой для использования ее в селекционном процессе;
- 2) создать гибридный материал и оценить его на устойчивость к основным болезням.

При ведении селекции на устойчивость к болезням нельзя не учитывать хозяйственно важные признаки, такие как урожайность, зимостойкость и др. Поэтому при отборе перспективных гибридов, кроме устойчивости к болезням, нами учитывались: сила роста растения, степень подмерзания, степень цветения и плодоношения, величина ягоды.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследований служили сорта земляники садовой различного происхождения. В изучении находилось 83 сорта белорусской, российской, украинской, голландской, немецкой, чешской, литовской, американской (США), польской, канадской, итальянской, английской селекции.

Исследования проводили в учебно-опытном саду кафедры плодовоовощеводства УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». Во время проведения исследований (2011-2013 гг.) погодные условия были близкими к оптимальным для развития грибных болезней, что позволило объективно подобрать и оценить исходный материал.

В июне 2011 г. средняя температура воздуха на момент оценки составила +19 °С, максимальная +26 °С, средняя относительная влажность воздуха – 78 %. В 2012 г. средняя температура воздуха в июне составила +18 °С, а максимальная +23 °С, средняя относительная влажность воздуха – 77 %. В 2013 г. средняя температура воздуха во второй декаде июня составила +20 °С, максимальная +26 °С, средняя относительная влажность воздуха – 70 %. Оптимальными условиями для жизнедеятельности грибов являются: температура +18...+23 °С при влажности 80 % [13].

Опытный участок представлен дерново-подзолистой суглинистой почвой. Содержание фосфора (P₂O₅) и калия (K₂O) в почве составляло 298 мг/кг и 248 мг/кг соответственно, содержание гумуса – 1,18 %, рН_{KCl} – 5,4.

Уход за опытными насаждениями осуществляли по общепринятой агротехнике без применения средств защиты от болезней.

Оценку развития белой, бурой, угловой пятнистостей и серой гнили проводили в соответствии с основными положениями «Программы и методики селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» и «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [19, 20].

Оценку развития белой пятнистости проводили в июне, бурой пятнистости – в августе, угловой пятнистости – в начале сентября.

Рассчитывали распространенность болезни (1) и степень поражения (2):

$$P = \frac{100 * n}{N}, \quad (1)$$

где n – количество пораженных листьев;

N – общее количество листьев в пробе;

$$R = \frac{\sum a * b}{N} * 100, \quad (2)$$

где $\sum a * b$ – сумма произведений числа больных растений на соответствующий балл поражения.

Степень поражения определяли по шкале (в баллах):

0 – признаков поражения нет;

1 – слабое поражение, не более 10 мелких (белая и бурая пятнистости), 3 мелких или средних пятна на листе (угловая пятнистость);

2 – среднее поражение, поражено до 25 % поверхности листа, в случае белой и бурой пятнистостей хорошо заметно спороношение;

3 – сильное поражение, крупные пятна, занимающие 26-50 % поверхности листа, спороношение обильное;

4 – очень сильное поражение, крупные сливающиеся пятна, занимающие свыше 50 % поверхности листа, спороношение обильное, лист начинает отмирать или отмер.

Степень поражения сортов земляники серой гнилью определяли во время съема урожая, подсчитывали число пораженных ягод и общее число снятых ягод. Потери урожая в результате поражения серой гнилью выражали в процентах.

Исходные формы для селекции на устойчивость к вертициллезу и мучнистой росе подбирали на основе анализа литературных данных, так как во время проведения исследований этих заболеваний в коллекции земляники не было выявлено.

По результатам изучения были подобраны родительские пары для проведения гибридизации на основе схемы топ-кросса 10×10. В качестве материнских форм были взяты следующие сорта: Зенга Зенгана, Эльсанта, Элькат, Кимберли, Кокинская ранняя, Рубиновый кулон, Сельва, Фейерверк, Царица, Славутич. В качестве отцовских форм –

Боровицкая, Вима Рина, Вима Занта, Кама, Мармолада, Полка, Спасская, Фестивальная, Царскосельская, Вима Ксима.

В основу подбора родительских форм лег признак устойчивости к грибным заболеваниям и высокая урожайность. Каждый подобранный сорт обладает либо устойчивостью к комплексу болезней, либо – к определенной болезни (таблица 1).

Таблица 1 – Степень восприимчивости сортов земляники садовой к различным заболеваниям

Сорт земляники	Устойчивость к болезням					
	вертициллез	мучнистая роса	серая гниль	белая пятнистость	бурая пятнистость	фузариоз
Эльсанта	НУ	НУ	СУ	У	У	–
Элькат	СУ	У	–	У	У	–
Зенга Зенгана	У	–	НУ	НУ	НУ	У
Кимберли	У	У	–	–	–	–
Кокинская ранняя	СУ	СУ	СУ	–	–	–
Рубиновый кулон	Комплексная устойчивость к грибным заболеваниям					
Сельва	СУ	СУ	СУ	СУ	СУ	СУ
Фейерверк	У	У	–	У	У	У
Славутич	–	–	СУ	СУ	СУ	–
Царица	Комплексная устойчивость к грибным заболеваниям					
Боровицкая	У	У	У	–	–	–
Вима Ксима	У	СУ	–	У	У	У
Вима Рина	Комплексная устойчивость к грибным заболеваниям					
Вима Занта	–	У	У	У	У	–
Кама	–	–	У	–	–	–
Мармолада	–	–	–	–	–	–
Полка	СУ	–	СУ	НУ	НУ	–
Спасская	Комплексная устойчивость к грибным заболеваниям					
Фестивальная	НУ	–	У	–	–	–
Царскосельская	У	–	У	–	–	–

Примечания: У – сорт устойчив к тому или иному заболеванию; СУ – сорт обладает средней устойчивостью к заболеванию; НУ – сорт сильно поражается болезнью; – нет данных по устойчивости к болезни.

Для ускорения селекционного процесса, а также максимального отбора ценных генотипов, на ранней стадии развития гибридные сеянцы дважды заражали суспензией спор фитопатогенных грибов *Verticillium dahliae* Kleban, *V.albo-atrum* Reinke et Berthold, вызывающих вертициллезное увядание растений: первый раз в фазе 2-3 настоящих листьев способом опрыскивания суспензией спор, второй раз при пикировке путем обмакивания корневой системы в суспензию спор [19-22].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведения внутривидовой гибридизации получили 33055 семян в 100 гибридных семьях. Из них возшло 11972 семени. Средняя всхожесть семян – 37 %. После проведенного заражения суспензией спор смеси изолятов патогенных грибов *V. albo-atrum* и *V. dahliae* методом опрыскивания были отобраны 1643 гибридных сеянца без признаков поражения вертициллезом. Выход устойчивых сеянцев составил 14 %. После пикировки сеянцев с повторным заражением методом обмакивания корневой системы в суспензию спор было отобрано 1545 здоровых сеянцев. Выход устойчивых сеянцев на этом этапе составил 96 % (таблицы 2, 3).

Таблица 2 – Результативность отбора высокоустойчивых гибридных семян земляники в фазе всходов при искусственном заражении суспензией спор смеси изолятов *V. dahliae* и *V. albo-atrum*, %

Материнский компонент гибрида	Отцовский компонент гибрида									
	Кама	Вима Рина	Царско-сельская	Полка	Боровицкая	Спасская	Вима Занга	Мармолада	Дугат	Фестивальная
Зенга Зенгана	12	2	28	5	0	5	65	25	53	–
Эльсанта	52	2	10	23	2	8	6	10	21	8
Элькат	4	7	13	13	3	0	8	3	6	15
Кимберли	10	29	14	27	–	0	60	19	6	11
Кокинская ранняя	25	95	12	7	27	12	30	17	2	80
Рубиновый кулон	7	3	33	7	–	18	12	9	6	15
Сельва	–	1	6	–	12	14	7	15	14	36
Фейерверк	0	22	24	11	0	5	9	29	0	15
Царица	5	27	33	71	0	67	13	3	6	13
Славутич	16	2	1	5	0	18	17	5	2	13

Примечание (здесь и в таблице 3): – семена данных гибридных семей не взошли.

Таблица 3 – Результативность отбора высокоустойчивых гибридных семян земляники при искусственном заражении при посадке*, %

Материнский компонент гибрида	Отцовский компонент гибрида									
	Кама	Вима Рина	Царско-сельская	Полка	Боровицкая	Спасская	Вима Занга	Мармолада	Дугат	Фестивальная
Зенга Зенгана	15	75	100	100	100	33	95	95	100	–
Эльсанта	100	80	71	100	67	100	93	97	100	92
Элькат	17	100	100	70	100	100	100	100	88	97
Кимберли	100	86	80	93	–	100	100	100	100	100
Кокинская ранняя	88	95	93	100	100	100	97	95	100	100
Рубиновый кулон	100	100	96	100	–	100	100	75	67	100
Сельва	–	100	64	–	75	100	100	100	77	100
Фейерверк	100	100	93	100	100	100	100	100	100	100
Царица	100	100	100	97	100	100	36	100	100	100
Славутич	100	100	50	100	100	93	94	100	75	100

Примечание: * – заражение путем обмакивания корневой системы в суспензию спор смеси изолятов *V. dahliae* и *V. albo-atrum*.

Лучшими гибридными комбинациями в селекции на устойчивость к вертициллезному увяданию оказались: Кокинская ранняя × Вима Рина, Кокинская ранняя × Фестивальная и Царица × Полка. Симптомы болезни в первой гибридной семье наблюдались у 5 % семян как после первого, так и после повторного заражения, у второй гибридной семьи – 20 % после первой обработки и 0 % после второй. В третьей гибридной семье симптомы болезни наблюдались у 21 % семян после первого заражения и у 3 % после второго заражения. Менее устойчивыми показали себя семена от скрещивания сортов

Царица × Спасская, Зенга Зенгана × Вима Занта и Кимберли × Вима Занта. Неустойчивых к вертициллезу сеянцев у этих гибридов было 33, 35 и 40 % после первого заражения и 0-5 % после второго, что, однако, не дает повода не использовать их в селекции на устойчивость к вертициллезу, так как из оставшихся здоровых сеянцев можно получить ценный селекционный материал. Количество неустойчивых сеянцев от остальных гибридных комбинаций было на уровне 50 % и выше, что говорит о малой вероятности получения устойчивого материала от этих исходных форм, однако не исключает ее.

В результате для дальнейшего изучения сеянцы, не имевшие симптомов поражения вертициллезом, были высажены в открытый грунт. После проведения оценки по ряду хозяйственно ценных признаков из них было выделено 51 растение (таблица 4).

Таблица 4 – Результаты отбора гибридных сеянцев земляники по хозяйственно ценным признакам

Гибридная семья	Общее количество сеянцев, шт.	Выход сеянцев, устойчивых к вертициллезу, %	Количество отобранных сеянцев с хозяйственно ценными признаками	
			шт.	%
Сельва × Мармолада	62	14,5	1	11,1
Сельва × Фестивальная	81	40,7	4	16,0
Сельва × Дукат	96	10,4	4	44,4
Царица × Полка	49	69,4	3	8,8
Царица × Фестивальная	52	13,5	1	14,3
Царица × Спасская	117	66,7	10	13,0
Кимберли × Дукат	106	5,7	1	16,7
Кимберли × Вима Занта	55	60,0	4	12,9
Кимберли × Полка	106	25,5	1	3,7
Кимберли × Вима Рина	48	25,0	1	8,3
Кимберли × Царскосельская	111	10,8	5	41,6
Кокинская ранняя × Мармолада	126	16,7	1	4,8
Кокинская ранняя × Вима Рина	64	90,6	1	1,7
Кокинская ранняя × Царскосельская	116	12,1	1	7,7
Элькат × Боровицкая	347	2,8	1	10,0
Элькат × Дукат	128	5,5	1	14,3
Элькат × Фестивальная	203	14,3	1	3,4
Эльсанта × Кама	77	51,9	3	7,5
Эльсанта × Фестивальная	305	7,2	1	4,5
Зенга Зенгана × Вима Занта	91	61,5	1	2,0
Рубиновый кулон × Царскосельская	73	31,5	1	4,3

По результатам оценки наибольший выход гибридов, характеризующихся высоким уровнем хозяйственно ценных признаков, получен при скрещивании сортов Сельва × Дукат, Кимберли × Царскосельская – 44,4 и 41,6 % соответственно. Все гибриды имели низкую степень подмерзания, обладали хорошей силой роста, крупноплодностью и средней устойчивостью к пятнистостям листьев.

При отборе гибридных сеянцев по хозяйственно ценным признакам в первую очередь ориентировались на величину ягод. Также учитывали следующие признаки: сила роста растения, степень подмерзания, срок созревания ягод, степень цветения и плодоношения, степень поражения листьев белой, бурой и угловой пятнистостями. Все признаки учитывали по 6-балльной шкале (таблица 5).

Таблица 5 – Характеристика отобранных сеянцев земляники

Гибридная семья	Номер гибридного сеянца	Сила роста, балл	Степень подмерзания, балл,	Степень цветения, балл	Срок созревания, дата месяца	Степень плодоношения, балл	Величина ягоды, балл	Степень поражения листьев пятнистостями, балл		
								белой	бурой	угловой
Сельва × Мармолада	53/11-2	3	0	4	10.06	4	5	3	1	2
Сельва × Фестивальная	19/11-1	4	0	4	10.06	1	5	1	1	1
	19/11-7	3	1	4	10.06	3	4	2	2	1
	19/11-15	5	0	2	10.06	2	4	2	2	1
	19/11-18	3	1	2	17.06	2	5	3	3	1
	19/11-22	4	0	4	10.06	3	5	3	2	2
	19/11-2	5	0	5	10.06	4	5	2	3	0
	19/11-3	4	0	3	17.06	2	5	2	2	2
	19/11-5	4	0	5	10.06	5	5	2	2	2
Сельва × Дукат	19/11-10	5	0	5	10.06	4	5	3	2	1
	76/11-1	3	0	2	06.06	2	5	2	2	0
	76/11-2	3	1	2	10.06	2	5	1	2	1
	76/11-3	4	0	3	10.06	3	5	2	3	1
Царица × Фестивальная	76/11-4	4	0	4	10.06	3	5	2	3	1
	97/11-2	4	0	5	10.06	4	5	2	1	2
Царица × Полка	92/11-4	4	0	4	10.06	3	5	3	2	2
	92/11-8	3	1	3	10.06	3	5	3	2	3
	92/11-32	4	2	4	10.06	3	5	3	2	2
Царица × Спасская	75/11-5	3	1	5	14.06	3	5	3	2	1
	75/11-7	4	1	4	14.06	4	5	2	2	1
	75/11-14	4	1	4	10.06	3	5	2	2	1
	75/11-21	4	0	5	14.06	4	5	2	1	1
	75/11-26	4	0	3	17.06	3	5	2	2	1
	75/11-28	4	0	5	17.06	4	5	2	2	1
	75/11-30	4	0	5	10.06	4	5	3	2	1
	75/11-39	3	0	4	14.06	3	5	2	4	1
	75/11-41	4	0	5	17.06	5	5	1	3	1
75/11-56	4	0	4	14.06	4	5	1	1	0	
Кимберли × Дукат	47/11-2	4	0	5	10.06	5	5	2	1	1
Кимберли × Вима Занта	45/11-9	3	1	5	10.06	4	4,5	3	2	2
	45/11-22	4	0	2	17.06	2	5	2	3	2
	45/11-24	4	0	4	10.06	4	4,5	2	2	2
Кимберли × Полка	74/11-16	3	0	5	06.06	5	5	2	2	2
Кимберли × Вима Рина	64/11-10	4	0	4	10.06	4	5	3	3	2
Кимберли × Царкосельская	81/11-1	4	0	5	10.06	5	5	1	1	0
	81/11-4	2	2	5	10.06	5	5	2	2	2
	81/11-8	4	1	5	10.06	5	5	3	3	2
	81/11-9	4	1	5	10.06	5	5	2	3	2
	81/11-11	5	1	5	06.06	5	5	2	3	3
Кокинская ранняя × Мармолада	28/11-3	4	0	5	10.06	5	4	2	1	0
Кокинская ранняя × Вима Рина	29/11-4	3	0	1	17.06	1	5	3	3	1
Кокинская ранняя × Царкосельская	49/11-1	2	0	4	10.06	3	5	2	2	1
Элькат × Боровицкая	14/11-3	3	0	5	10.06	5	5	1	2	1
Элькат × Дукат	54/11-7	3	1	3	10.06	3	5	2	3	0
Эльсанта × Кама	83/11-5	3	3	1	06.06	1	5	2	2	0
	83/11-7	3	1	4	10.06	4	5	2	2	0
	83/11-18	3	0	4	10.06	4	4	2	2	0
Зенга Зенгана × Вима Занта	50/11-12	4	1	4	14.06	3	5	4	2	2

Хорошая сила роста (4 балла) была отмечена у сеянцев Сельва × Фестивальная, Царица × Фестивальная, Царица × Спасская, Кимберли × Дукат, Кимберли × Вима Рина, Зенга Зенгана × Вима Занта. Почти у всех гибридов степень подмерзания была низкой, кроме сеянцев от скрещиваний Царица × Полка, Кимберли × Царскосельская, Эльсанта × Кама, у которых подмерзание достигало 2–3 баллов. Самое обильное цветение наблюдалось у гибридных сеянцев от скрещиваний Кимберли × Царскосельская, Царица × Фестивальная, Кимберли × Дукат, Кимберли × Полка, Элькат × Боровицкая.

Почти у всех сеянцев срок созревания ягод – вторая декада июня. По степени плодоношения самыми продуктивными оказались гибриды от скрещиваний Кимберли × Дукат, Кимберли × Полка, Кимберли × Царскосельская, Кокинская ранняя × Мармолада, Элькат × Боровицкая с максимальным баллом этого показателя. Все отобранные гибриды были крупноплодными и привлекательными по внешнему виду, что сыграло определяющую роль при отборе их среди остальных растений. Что касается поражения пятнистостями листьев, то устойчивых образцов к белой и бурой пятнистостям не выявлено. По результатам оценки устойчивости к угловой пятнистости на естественном инфекционном фоне не выявлено признаков поражения данным заболеванием у растений в семьях Элькат × Дукат, Кокинская ранняя × Мармолада. Все остальные гибриды характеризовались средней степенью устойчивости с баллом поражения 1,5.

Выделенные гибриды будут размножены и высажены на участок первичного изучения для дальнейшего отбора.

ВЫВОДЫ

На основе проведенной селекционной оценки выделены наиболее ценные комбинации скрещивания и гибридные сеянцы:

- Кокинская ранняя × Вима Рина, Кокинская ранняя × Фестивальная, Царица × Полка, Царица × Спасская, Зенга Зенгана × Вима Занта и Кимберли × Вима Занта – на устойчивость к вертициллезному увяданию (выход здоровых сеянцев – 60-90 %);

- Эльсанта × Кама (гибриды 83/11-5; 83/11-7; 83/11-18), Кокинская ранняя × Мармолада (28/11-3) – на устойчивость к угловой пятнистости;

- Царица × Спасская (75/11-21; 75/11-56), Элькат × Боровицкая (14/11-3), Кокинская ранняя × Мармолада (28/11-3), Кимберли × Дукат (47/11-2) – по комплексу хозяйственно ценных признаков (зимостойкость, относительная устойчивость к пятнистостям листьев, сила роста, продуктивность, крупноплодность).

Гибридных сеянцев, устойчивых к белой и бурой пятнистостям, не выявлено.

Литература

1. Douglas, V. Strawberry breeding improves genetic resistance to Verticillium wilt / V. Douglas [et al.] // California Agriculture. – 2010. – № 64. – P. 37-41.
2. Shawa, D.V. Relationship between the extent of colonization by Verticillium dahliae and symptom expression in strawberry (Fragaria × ananassa) genotypes resistant to Verticillium wilt / D.V. Shawa [et al.] // Plant Pathology. – 2010. – № 59. – P. 376-381.
3. Particka, C.A. Breeding for Increased Tolerance to Black Root Rot in Strawberry / C.A. Particka, J.F. Hancock // HortScience. – 2008. – № 43. – P. 1698-1702.
4. Chandler, K.C. Resistance of Selected Strawberry Cultivars to Anthracnose Fruit Rot and Botrytis Fruit Rot / K.C. Chandler, C.J. Mertely, N. Peres // Acta Hort. – 2006. – № 708. – P. 123-126.

5. Smith, B.J. USDA-ARS Strawberry Anthracnose Resistance Breeding Program / B.J. Smith // *Acta Hort.* – 2006. – № 708. – P. 463-470.
6. Vicente, E. Strawberry Breeding in Uruguay / E. Vicente [et al.] // *Acta Hort.* – 2009. – № 842. – P. 411-414.
7. Zveibil, A. Methods for detection of soilborne pathogens affecting strawberry in Israel / A. Zveibil, S. Freeman // *Acta Hort.* – 2009. – № 842. – P. 191-194.
8. Shin, Gil-Ho. Comparison of cultivation conditions and diseases occurrence of strawberry in controlled environmental system in Jeollanam-do province of Korea / Gil-Ho Shin [et al.] // *Acta Hort.* – 2009. – № 842. – P. 335-338.
9. Yoshida, Y. Strawberry Production in Japan: History and Progress in Production Technology and Cultivar development / Y. Yoshida // *International Journal of Fruit Science.* – 2013. – №13. – P. 103-113.
10. Simpson, D.W. Six new strawberry cultivars from East Malling Research / D.W. Simpson [et al.] // *Acta Hort.* – 2009. – № 842. – P. 525-528.
11. Denoyes-Rothan, B. Anthracnose on strawberry in France: situation and perspectives / B. Denoyes-Rothan [et al.] // *Acta Hort.* – 2006. – № 708. – P. 277-280.
12. Schafleitner, S. Genetic variation of resistance of the cultivated strawberry to crown rot caused by *Phytophthora cactorum* / S. Schafleitner [et al.] // *Journal of Berry Research.* – 2013. – № 3. – P. 79-91.
13. Говорова, Г.Ф. Земляника: прошлое, настоящее, будущее / Г.Ф. Говорова, Д.Н. Говоров. – М.: ФГНУ «Росинформагоротех», 2004. – 348 с.
14. ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии [Электронный ресурс] // Отдел генетики, селекции и интродукции садовых культур. – Режим доступа: <http://vstisp.org/nauka/component/content/article/48.html>. – Дата доступа: 16.10.2012.
15. Волузнев, А.Г. Биологические особенности и селекция черной и красной смородины, крыжовника и земляники в условиях Белоруссии: дис. в виде науч. докл. на соиск. уч. степени д-ра биол. наук: 03.103 / А.Г. Волузнев. – Минск, 1970. – 110 с.
16. Пантеев, А.В. Биологические особенности земляники садовой и отбор исходного материала для селекции сортов интенсивного типа в условиях Белоруссии: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.01.05 / А.В. Пантеев; БелНИИ картофелеводства и плодовоовощеводства. – Самохваловичи, Минск. обл., 1990. – 17 с.
17. Клакоцкая, Н.В. Хозяйственно-биологическая характеристика нового коллекционного материала земляники садовой в Беларуси: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Н.В. Клакоцкая; Нац. акад. наук Беларуси, РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодовоовощеводству», РУП «Институт плодоводства». – пос. Самохваловичи Минской обл., 2009. – 20 с.
18. Гришанович, А.К. Болезни земляники в условиях БССР и меры борьбы с ними: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.540 / А.К. Гришанович; МСХ БССР, Белорус. НИИ земледелия. – Минск, 1971. – 22 с.
19. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под ред. Е.Н. Седова – Орел: ВНИИСПК, 1995. – 502 с.
20. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
21. Методические указания по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов / Под ред. М.К. Хохрякова. – Ленинград: ВИЗР, 1974. – 69 с.
22. Методы ускоренной селекции моркови столовой на комплексную устойчивость к грибным болезням: метод. указ. / В.И. Леунов [и др.]. – Москва: ГНУВНИИО, 2011. – 56 с.

EVALUATION OF HYBRID STRAWBERRY FUND ON RESISTANCE TO DISEASES

T.N. Kamedko, R.M. Puhachov

SUMMARY

It was conducted an evaluation of strawberry cultivars for resistance to fungal diseases. 83 cultivars of different origin were analyzed. According to study results parental pairs for hybridization were chosen. It was developed a top-cross 10 × 10 scheme. After hybridization of the 100 hybrid families 33055 seeds were obtained.

To maximize the selection of genotypes and acceleration of the breeding process, hybrid seedlings at an early stage of development were infected with a spore suspension of pathogenic fungi *Verticillium dahlia* Kleban and *V.albo-atrum* Reinkeet Berthold. Best hybrid combinations in breeding for resistance to Verticillium wilt were revealed. They are Kokinskaya rannyaya × Vima Rina, Kokinskaya rannyaya × Festivalnaya, Tsaritsa × Polka, Tsaritsa × Spasskaya Zenga Zengana × Vima Zanta and Kimberly × Vima Zanta. After two consecutive infections and planting into an open ground 51 plants of 11972 germinating seeds were selected.

The highest yield of commercially valuable hybrids singled out by crossing cultivars Selva × Dukat and Kimberly × Tsarskoselskaya. All the plants have a low degree of freezing and exhibit good growth vigor, large-fruits and medium resistance to leaf spot.

Key words: strawberry, breeding, cultivars, hybrid seedlings, resistance, Verticillium wilt, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 26.05.2014