Н. В. Андропова, снс, к. с.-х. н.

Кокинский ОП ФГБНУ ВСТИСП, Брянская обл., с. Кокино

andronova32@yandex.ru

УДК 634.75:631.527

DOI 10.31676/2073-4948-2019-56-106-111

НАСЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К БЕЛОЙ ПЯТНИСТОСТИ В ГИБРИДНОМ ПОТОМСТВЕ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

Резюме. В статье представлены результаты селекционной оценки родительских форм и гибридного потомства земляники по устойчивости к белой пятнистости. Выделены генетические источники этого признака – сорта Купчиха, Любава, Царица, Берегиня, Вента и отборы 2-299-4, ИСП-5(К), 3-5-1. Перспективными семьями в селекции на повышенную устойчивость к этому патогену являются Купчиха х Красный Берег, Купчиха х Любава, Купчиха х Хоней, 2-299-4 х Царица, ИСП-5 (К) х Кент, Царица х Дарселект, Марышка х 3-5-1, 3-5-1 х Ред гонтлит, 808-28 х Царица и популяции от сводного опыления сортов Купчиха, Царица, Вента. Установлено, что доминирование устойчивости к белой пятнистости в F1 возможно при скрещивании между собой устойчивых и относительно устойчивых генотипов.

Ключевые слова: земляника, сорт, белая пятнистость, устойчивость, потомство, скрещивания.

Summary. The results of breeding evaluation of parent forms and hybrid offspring of strawberry on resistance to white spot have been presented in the article. The genetic sources of this trait, the varieties Kupchikha, Lyubava, Tsaritsa, Bereginia, Venta and selections of 2-299-4, ISP-5(K), 3-5-1 have been singled out. The perspective families in breeding for increased resistance to this pathogen are Kupchikha x Krasnyi Bereg, Kupchikha x Lyubava, Kupchikha x Honei, 2-299-4 x Tsaritsa, ISP-5 (K) x Kent, Tsaritsa x Darselect, Maryshka x 3-5-1, 3-5-1 x Red gontlit, 808-28 x Tsaritsa and populations from the combined pollination varieties Kupchikha, Tsaritsa, Venta. It was established that the dominance of resistance to white spot in F1 is possible when crossing between themselves resistant and relatively resistant genotypes.

Keywords: strawberry, variety, white spot, resistance, offspring, crossing.

Введение

Грибные болезни ягодных культур приводят к значительным потерям урожая и ухудшают товарные качества плодов [1, 2]. Резкие колебания температуры, сумм осадков, влажности вызывают стрессы у растений, способствуют снижению активности защитных механизмов земляники и приводят к более сильному поражению ее грибными болезнями [3, 4].

Использование химических средств борьбы против болезней требует больших финансовых затрат, а самое главное – серьезно ухудшает экологическую обстановку и делает продукцию менее ценной.

Наиболее целесообразным и надежным способом защиты растений от болезней является создание высокоустойчивых сортов. Внедрение таких сортов в производство обеспечит повышение урожая и его качества, позволит улучшить экологическую обстановку за счёт снижения фунгицидной нагрузки и снизить затраты на единицу производимой продукции. Поэтому создание сортов земляники садовой, как и других ягодных культур, устойчивых к основным болезням в настоящее время имеет первостепенное значение [5].

В условиях средней полосы России, особенно в эпифитотийные годы, значительный ущерб насаждениям земляники причиняет широко распространенное заболевание – белая пятнистость. Возбудитель – гриб *Ramularia tulasnei* Sacc., паразитирует только на видах рода *Fragaria*. Как отмечают исследователи, при сильном поражении растений теряется до 15-40% урожая земляники [6-8].

Заболевание поражает листья, цветоносы, плодоножки, чашелистики. Вначале на листьях образуются очень мелкие пурпуровые или красновато-бурые пятна округлой формы. Затем они в центре становятся белыми, окруженные темно-бурой или пурпуровой каймой. По мере развития болезни центр пятна выпадает, что характерно только для этого заболевания листьев земляники [9].

В условиях Брянской области наиболее интенсивно белая пятнистость развивается в июне, максимум приходится на конец июня - начало июля. Это связано с тем, что в этот период создаются оптимальные или близкие к нему условия для жизнедеятельности патогена. Затем идет резкий спад болезни, так как в этот период высокая температура воздуха и засушливые условия тормозят развитие и распространение возбудителя. Кроме того, у растений земляники происходит смена листьев, в результате которой старые, сильно пораженные листья отмирают.

По данным Г. Ф. Говоровой (2004) у гибридов F_1 наблюдается полное или частичное доминирование устойчивости к белой пятнистости. Не установлено существенных различий в поражаемости потомства при прямых и обратных скрещиваниях [10].

Сорта и формы земляники не обладают иммунитетом к белой пятнистости, но сильно различаются по устойчивости. Причем сорта, устойчивые к одним штаммам гриба, могут поражаться другими штаммами [11]. Поэтому селекцию на устойчивость к данной болезни следует вести на региональной основе с использованием сортов, устойчивых в данном регионе. В связи с этим целью проведенной работы являлась оценить родительские формы и гибридные сеянцы земляники по устойчивости к белой пятнистости, выделить источники данного признака и лучшие комбинации скрещиваний для дальнейшего их использования в практической селекции.

Материалы и методы исследований

Исследования проводились в 2014–2018 годах на коллекционном и селекционном участках Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП. Материал исследований включал 21 сорт и 5 отборных форм земляники садовой, 19 комбинаций скрещивания и 12 популяций от свободного опыления общим количеством 5090 сеянцев. Исследования выполнялись в соответствии с общепринятыми методиками [12, 13]. Оценку родительских форм и гибридного потомства по устойчивости к белой пятнистости проводили на естественном инфекционном фоне.

За последние пять лет наблюдений благоприятные условия для развития болезни были в 2015, 2016 и 2018 годах.

Распространению болезни в 2015 г. способствовала умеренная температура воздуха и влажная погода июня (средняя температура воздуха 18,2 °С, сумма осадков 121,3 мм).

В 2016 году наблюдалось два пика развития белой пятнистости. Первый пик зафиксирован в мае, а второй отмечен во второй половине июня – начале июля. Раннему появлению белой пятнистости способствовала теплая ранняя весна. Так, если во II и III декадах мая среднесуточная температура воздуха была на уровне +13,5 и +17,4 °С соответственно, то в отдельные дни она поднималась до +26,2...+27,2 °С, при влажности воздуха 78,0%. Температурные стрессы вызвали ослабление растений земляники, существенно повысив их восприимчивость к грибной инфекции.

Массовому развитию белой пятнистости в 2018 г. способствовали резкие перепады температуры в начале лета и обилие осадков в июле. В этот период выпало 162,7 мм осадков, что превысило месячную норму более чем в 2 раза.

Результаты исследований

В селекции на устойчивость к белой пятнистости важное значение занимает отдаленная гибридизация с использованием сорта земклуники Купчиха, который унаследовал от земляники мускатной высокую полевую устойчивость. Так, в комбинациях скрещивания в качестве материнской формы этого сорта было выделено наибольшее количество таких сеянцев (степень поражения до 1,0 балла). Максимальный выход сеянцев устойчивых к белой пятнистости отмечен в гибридных семьях Купчиха х Любава (95,4%), Купчиха х Хоней (94,0%), Купчиха х Красный берег (93,6%) (табл.).

Результативными оказались и межсортные комбинации скрещивания, где оба или хотя бы один из родителей отличались полевой устойчивостью к белой пятнистости (степень поражения до 1,5 баллов). Это такие семьи, как 3-5-1 х Ред гонтлит (32,7%), 2-299-4 х Царица (32,6%), Марышка х 3-5-1 (31,0%), Царица х Дарселект (30,3%), ИСП-5 (К) х Кент (23,8%), 808-28 х Царица (22,4%).

Таблица.

Выход семян с полевой устойчивостью к белой пятнистости листьев

Комбинации скрещиваний, популяции от свободного опыления	Кол-во учетных сеянцев, шт.	Балл поражения			Выделено устойчивых	
		♀	♂	F ₁	шт.	%
2015 год (посадка весны 2014 г.)						
Купчиха х Любава	284	0,0	1,5	0,5	271	95,4
Купчиха х Красный Берег	360	0,0	2,0	1,0	337	93,6
2-299-4 х Царица	205	1,5	1,5	1,5	67	32,6
Царица х Дарселект	112	1,5	2,5	2,0	34	30,3
ИСП-5 (К) х Кент	176	1,0	2,5	1,8	43	23,8
Берегиня х Дарселект	100	1,5	2,5	2,0	10	10,0
Розана Киевская х Царица	100	2,5	1,5	2,0	8	8
2-506-1 х Кент	340	2,0	2,5	2,0	0	0
808-28 х Клери	293	1,8	2,5	2,0	0	0
808-28 х Дарселект	270	1,8	2,5	2,0	0	0
Соловушка х Клери	147	3,0	3,0	3,0	0	0
Соловушка х Кент	258	3,0	2,5	2,8	0	0
2016 год (посадка весны 2015 г.)						
Купчиха х Хоней	115	0,0	1,8	0,5	108	94,0
3-5-1 х Ред гонтлит	110	1,5	2,0	2,0	36	32,7
Марышка х 3-5-1	58	2,0	1,5	2,0	18	31,0
808-28 х Царица	500	1,8	1,5	2,0	112	22,4
808-28 х 3-5-1	96	1,8	1,5	1,8	16	16,6
Купчиха свободное опыление	93	0,0	-	0,5	93	100
Марышка свободное опыление	120	2,0	-	2,0	0	0
Бова свободное опыление	200	3,0	-	2,5	0	0
Акварель свободное опыление	52	2,5	-	2,5	0	0
Селекта свободное опыление	79	2,5	-	2,2	0	0
2018 год (посадка весны 2017 г.)						
Витязь х 3-5-1	197	2,5	1,5	2,0	38	19,2
Розана Киевская х 3-5-1	128	2,5	1,5	2,2	0	0
Царица свободное опыление	114	1,5	-	1,8	68	59,6
Вента свободное опыление	118	1,5	-	2,0	62	52,5
Дарселект свободное опыление	92	2,5	-	3,0	0	0
Дивная свободное опыление	124	3,0	-	2,5	0	0

Окончание табл.

Комбинации скрещиваний, популяции от свободного опыления	Кол-во учетных семян, шт.	Балл поражения			Выделено устойчивых	
		♀	♂	F ₁	шт.	%
Викода свободное опыление	105	3,0	-	3,0	0	0
Онега свободное опыление	250	3,0	-	2,8	0	0
Клери свободное опыление	234	3,0	-	3,0	0	0

В семье Розана Киевская х 3-5-1, где отцовская форма устойчива к этому заболеванию, не было выделено ни одного устойчивого сеянца. Однако в гибридной комбинации Витязь х 3-5-1 отобрано 19,2% устойчивых сеянцев к белой пятнистости. Следовательно, при подборе родительских пар для скрещивания необходимо учитывать комбинационную способность исходных форм.

Все 100% сеянцев были поражены белой пятнистостью в семьях Соловушка х Кент, Соловушка х Клери, 2-506-1 х Кент, 808-28 х Клери, 808-28 х Дарселект, где оба родителя, кроме двух последних семей, отличались низким уровнем устойчивости к этому заболеванию.

При изучении популяций от свободного опыления наибольшую устойчивость к белой пятнистости показали растения от свободного опыления устойчивого сорта земклуники Купчиха. Все 100% сеянцев в этой популяции проявили высокую полевую устойчивость.

Более 50% устойчивых растений было выделено в популяциях от свободного опыления сортов Царица и Вента, которые отличались полевой устойчивостью к возбудителю этой болезни. Наиболее сильно (2,0-3,0 балла) были поражены белой пятнистостью сеянцы в популяциях от свободного опыления неустойчивых сортов, таких как Марышка, Бова, Дарселект, Акварель, Клери, Селекта, Дивная, Викода, Онега.

Выводы

В результате исследований выделены генетические источники полевой устойчивости к белой пятнистости – сорта Купчиха, Любава, Царица, Берегиня, Вента и отборы 2-299-4, ИСП-5(К), 3-5-1. Наиболее результативными семьями в селекции на повышенную устойчивость к этому патогену являются Купчиха х Красный Берег, Купчиха х Любава, Купчиха х Хоней, 2-299-4 х Царица, ИСП-5 (К) х Кент, Царица х Дарселект, Марышка х 3-5-1, 3-5-1 х Ред гонтлит, 808-28 х Царица и популяции от сводного опыления сортов Купчиха, Царица, Вента. Установлено, что доминирование устойчивости к белой пятнистости в F₁ возможно при скрещивании между собой устойчивых и относительно устойчивых генотипов.

Список использованной литературы

1. Сазонов Ф. Ф. Использование генетических ресурсов в селекции смородины чёрной на устойчивость к патогенам и почковому клещу // Плодоводство и ягодоводство России, 2016. – Т. XXXXIV. – С. 210-214.
2. Подгаецкий М. А. Оценка сортов и отборов малины по устойчивости к грибным болезням // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сборник статей: Алтайский государственный аграрный университет, 2017. – С. 242-243.
3. Айтжанова С. Д. Селекция земляники в юго-западной части Нечернозёмной зоны России: Дисс. ... д. с.-х. наук. – Брянск, 2002. – 409 с.
4. Авдеева З. А., Мурсалимова Г. Р. Оценка устойчивости сортов *Fragaria ananassa* Duch. к биотическим стрессорам в условиях Приуралья // Плодоводство и ягодоводство России, 2017. – Т. 49. – С. 18-21.
5. Евдокименко С. Н. Селекционная оценка исходных форм малины ремонтантного типа по устойчивости к грибным болезням // Научные труды Государственного научного учреждения Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства Российской академии сельскохозяйственных наук, 2016. – Т. 10. – С. 96-102.
6. Витковский В. Л. Плодовые растения мира. – СПб: Изд-во «Лань», 2003. – 592 с.
7. Говорова Г. Ф., Говоров Д. Н. Грибные болезни земляники: Монография. – М.: ВСТИСП, 2010. – 168 с.
8. Лукьянчук И. В. Комплексная устойчивость земляники к белой и бурой пятнистостям // Плодоводство и ягодоводство России, 2013. – Т. 43. – С. 257-259.
9. Зейналов А. С. Атлас-справочник основных вредителей и болезней ягодных культур и меры борьбы с ними. – М.: ООО «Агролига», 2016. – 240 с.
10. Говорова Г. Ф., Говоров Д. Н. Земляника: прошлое, настоящее, будущее. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004 – 348 с.
11. Scott D. H., Lawrence F. J. Strawberries Advances in Fruit Breeding // N.Y. Univ. press., 1975. – P. 71.
12. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орёл: ВНИИСПК, 1999. – С. 417-443.
13. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орёл: ВНИИСПК, 1995. – С. 387-416.

N. V. Andronova

Kokino Base Station All-Russia Selective Technology Institute for Horticulture and Nursery Gardening, Russia, Bryansk region, s. Kokino

INHERITANCE OF RESISTANCE TO WHITE SPOT IN HYBRID OFFSPRING OF GARDEN STRAWBERRY