

УДК 634.721:632:631.526.325



Т. В. Жидехина, К.С.-Х.Н.

ФГБНУ «ВНИИ садоводства имени И. В. Мичурина» Россия, г. Мичуринск, *berrys-m@mail.ru*

НАСЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ И ВРЕДИТЕЛЯМ В ГИБРИДНОМ ПОТОМСТВЕ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ СОРТА ГРАЦИЯ

Аннотация

В статье приведена оценка гибридного фонда смородины черной, полученного с участием сорта Грация, по наследованию устойчивости к болезням и вредителям. Исследования выполняли, опираясь на Программы и методики по селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур (Мичуринск, 1980; Орел, 1995). Высокий выход устойчивых сеянцев к комплексу биотических стресс-факторов отмечен в потомстве, полученном в вариантах скрещиваний: Грация, инбридинг; Грация, свободное опыление; Грация x Санюта; Грация x Чернавка; Гранд Европа x Грация; Санюта x Грация и Ядреная x Грация. Для дальнейшего изучения выделено 29 перспективных сеянцев смородины черной.

Ключевые слова: смородина черная, селекция, сорт, гибридное потомство, мучнистая роса, антракноз, септориоз, клещ почковый смородинный, паутинный клещ

UDC 634.721:632:631.526.325

T. V. Zhidyokhina, candidate of agricultural sciences

The I.V. Michurin All-Russia Research Institute for Horticulture, Russia, Michurinsk, *berrys-m@mail.ru*

INHERITANCE OF RESISTANCE TO DISEASES AND PESTS IN THE HYBRID OFFSPRING OF BLACK CURRANT VARIETIES GRATSIYA

Abstract

The article describes the evaluation of a hybrid fund of black currants, prepared with the participation grade Gratsiya, on the inheritance of resistance to diseases and pests. Studies were performed based on the programs and techniques for selection of fruit, berry and nut crops (Michurinsk, 1980; Orel, 1995). High yield seedlings resistant to a range of biotic stress factors noted in the progeny of crosses in versions: Gratsiya, inbreeding; Gratsiya, free pollination; Gratsiya×Sanyuta; Gratsiya×Chernavka; Grand Europe×Gratsiya; Sanyuta×Gratsiya and Yadryonaya×Gratsiya. For further study allocated 29 promising seedlings of black currant.

Key words: black currant, breeding, variety, hybrid progeny, powdery mildew, anthracnose, septoriosi, bud mite currant, spider mite

Введение

Одним из важнейших направлений научных исследований по смородине черной является селекция на иммунитет, от результатов которой зависит само существование культуры. Каждый селекционер начинает научную работу, прежде всего с изучения исходного материала, наследственной изменчивости, оценки роли среды в проявлении сортовых признаков. Синтез сортов с долговременной стабильно высокой устойчивостью к биотическим стресс-факторам базируется на совмещении в генотипе одного сорта разных механизмов устойчивости, контролируемых олигогенами и полигенами [1, 2]. Примером построения долгосрочной селекционной программы на иммунитет и устойчивость к мучнистой росе служит схема селекции, состоящая из нескольких циклов скрещиваний и отборов, разработанная во ВНИИСПК Т.П. Огольцовой [1]. В настоящее время большинство комбинаций скрещиваний по этой схеме выполнено на совмещение генов *R* и *Sph₃*, которые обеспечивают невосприимчивость к мучнистой росе. В качестве лучших родительских форм несущих ген *Sph₃* из потомков ВС₅ от смородины клейкой, выделены пять перспективных сеянцев и сорта Кипиана и Грация [3].

Целью данной работы являлась оценка результативности использования в селекционной программе ВНИИС им. И.В. Мичурина сорта Грация. Сорт *Грация* получен во ВНИИСПК от скрещивания 762-5-82×Экзотика. С 1996 года проходит государственное сортоиспытание по Центральному региону. Среднераннего срока созревания. Зимостойкий, сочетает устойчивость к мучнистой росе и почковому клещу, слабо поражается ржавчиной. Урожайность – 7...11 т/га [4]. Генотип сорта *Грация* гетерозиготен по главному гену и генам супрессорам (*Sph₃ Sph₃ Su₃ su₃ Su₄ su₄*) и в его потомстве отобрано большое количество перспективных сеянцев [3].

Исследования выполняли на экспериментальных участках смородины черной во ВНИИС им. И.В. Мичурина в 2000-2014 годах. За это время было выполнено 88 комбинаций скрещиваний с использованием сорта *Грация* в качестве материнской и отцовской исходных форм, получено 159,5 тысяч гибридных семян, из которых выращено 2885 штук сеянцев (1,8% от семян). По мнению К.Д. Сергеевой и Т.П. Звягиной [5] многочисленность семян в завязи приводит к асинхронности их оплодотворения, разной жизнеспособности зигот и сеянцев, пониженной всхожести семян, имеют место случайные потери части очень мелких семян при их заделке в почву во время посева. Для комплексной оценки в селекционный сад высажено 758 растений, что составляет 26,3% от общего количества сеянцев и 0,5% от гибридных семян. В качестве методологической основы проведения исследований служили Программы и методики по селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур [6, 7]. Годы проведения исследований различались по метеоусловиям. Оценка вегетационных сезонов по влагообеспеченности с использованием гидротермического коэффициента Селянинова (ГТК) показала, что 2010 г был сухим, 2014 г – засушливым, 2002 г – с недостаточным, а 2005, 2007, 2008, 2009, 2011, 2012, 2013 гг. – с достаточным увлажнением, а в 2000, 2001, 2003, 2004 и 2006 годах – избыток влаги.

Результаты исследований

Одной из наиболее вредоносных болезней на смородине черной является американская мучнистая роса (*Sphaerotheca mors-uvae* (Schw.) Berk. et Gurt). С целью повышения эффективности селекционного процесса были проведены близкородственные скрещивания потомков смородины клейкой – *Грация*, *Кипиана*, отборного сеянца (о.с.) 1448-6-49 (ген *Sph₃*). Небольшое количество комбинаций скрещивания было выполнено на совмещение с геном *Sph₂* (Маленький принц,

Тамерлан, Чернавка) и с полигенным контролем признака устойчивости (Санюта, Шалунья). При совмещении генов *Sph3* и *M1M2* привлекались крупноплодные, продуктивные сорта смородины черной – Диво Звягиной, Зеленая дымка, Кармелита, Орловский вальс, Перун, Садко, Селеченская, Сенсей и Ядреная. В результате браковки гибридных сеянцев, при выкопке селекционных гряд, максимальное количество сеянцев, не имевших поражения *Sphaerotheca mors-uvae*, получено в комбинациях скрещиваний – Грация×Диво Звягиной, Грация×Кипиана, Грация×Садко, Грация×1448-6-49, Перун×Грация (100%) и Грация×Сенсей (99,2%) (таблица 1).

Таблица 1 – Расщепление в гибридном потомстве смородины черной по устойчивости к *Sphaerotheca mors-uvae*, при использовании в качестве одной из исходных форм сорта Грация

Комбинация скрещивания		Учетных растений, шт.	Балл поражения			Процент устойчивых сеянцев
♀	♂		♀	♂	F ₁	
Грация, инбридинг		298	0,0	0,0	0,7	46,3
Грация, свободное опыление		327	0,0	-	0,4	62,1
Грация	Диво Звягиной	68	0,0	0,0	0,0	100
Грация	Зеленая дымка	15	0,0	1,0	0,6	40,0
Грация	Кипиана	12	0,0	0,0	0,0	100
Грация	Орловский вальс	32	0,0	0,4	0,5	46,9
Грация	Перун	12	0,0	0,5	1,0	0,0
Грация	Садко	26	0,0	0,0	0,0	100
Грация	Санюта	175	0,0	0,0	0,4	76,6
Грация	Селеченская	12	0,0	0,2	0,5	50,0
Грация	Сенсей	126	0,0	0,0	0,0	99,2
Грация	Тамерлан	25	0,0	0,2	0,3	68,0
Грация	Чернавка	279	0,0	0,2	0,5	77,1
Грация	Шалунья	60	0,0	0,3	0,3	75,0
Грация	Ядреная	136	0,0	0,2	0,3	64,7
Грация	1448-6-49	23	0,0	0,0	0,0	100
Гранд Европа	Грация	23	0,6	0,0	0,6	39,1
Зеленая дымка	Грация	42	1,0	0,0	1,0	11,9
Кармелита	Грация	24	0,0	0,0	0,8	20,8
Маленький принц	Грация	148	0,3	0,0	0,5	41,9
Орловский вальс	Грация	27	0,4	0,0	0,7	40,7
Перун	Грация	26	0,5	0,0	0,0	100
Санюта	Грация	89	0,0	0,0	0,4	64,0
Селеченская	Грация	50	0,2	0,0	1,0	28,0
Сенсей	Грация	58	0,0	0,0	0,1	87,9
Чернавка	Грация	544	0,2	0,0	0,6	46,0
Шалунья	Грация	56	0,3	0,0	0,5	37,5
Ядреная	Грация	142	0,2	0,0	0,7	19,7

В 27 из 28 приведенных комбинаций скрещиваний все сеянцы были устойчивы (поражение от 0 до 2 баллов) к *Sphaerotheca mors-uvae*. И только в семье Грация×Чернавка выделены 3 сеянца с поражением на 3 балла. По мнению К.Д. Сергеевой и Т.С. Звягиной [8], уменьшение числа восприимчивых сеянцев можно объяснить наличием летальных аллелей, что приводит к гибели части сеянцев на самых ранних стадиях еще при прорастании. По результатам дисперсионного анализа определено, что фенотипические различия между гибридными семьями по

поражаемости *Sphaerotheca mors-uvae* на 13% обусловлены генотипическими различиями материнских и на 15% – отцовских сортов. Коэффициент наследуемости составляет $h^2=0,26$ (для материнских) и 0,30 (отцовских форм).

Оценку гибридных сеянцев смородины черной в селекционном саду по устойчивости к грибным болезням (американская мучнистая роса, антракноз, септориоз) проводили в семьях, насчитывающих ≥ 10 растений. Для массового развития *Sphaerotheca mors-uvae* предпочтительна температура 17... 28°C, (при $T \geq 30^\circ\text{C}$ развитие грибницы приостанавливается) и влажность воздуха 90...100% [9]. Согласно литературным данным при благоприятных условиях в популяциях гриба больше накапливается клонов с повышенной вирулентностью. Реакция генотипа на заражение меняется, и гетерозиготы по генам устойчивости могут переходить в другие классы фенотипов при анализе расщеплений [10]. Полученные нами гибридные сеянцы с использованием сорта Грация в селекционном саду характеризуются высокой устойчивостью к *Sphaerotheca mors-uvae* (таблица 2).

Сеянцы с очень слабым и слабым поражением *Sphaerotheca mors-uvae* отмечены в семьях: Зеленая дымка×Грация, Маленький принц×Грация, Грация×Чернавка, Грация×Санюта, Ядреная×Грация и Чернавка×Грация.

Антракноз – возбудитель сумчатый гриб *Pseudopeziza ribis* Kleb., который имеет специализированные биологические формы, приспособленные к смородине черной – *f. nigri* Kleb. Оптимальная температура для развития паразита на смородине черной 16...20°C при наличии капельножидкой влаги, при этом инкубационный период длится 8...12 дней [9]. В нестабильных погодных условиях за исследуемый период средний балл поражения сорта Грация *Pseudopeziza ribis* составил 1,6, с максимальным уровнем 2,0 балла в 2003, 2008, 2009, 2011, 2012, 2013 и 2014 гг. Среднегодовалый балл поражения грибом (1,6) отмечен также у сорта Перун, с максимальным уровнем в 2013 г. – 3 балла. Остальные использованные в гибридизации сорта смородины черной, в среднем за годы исследований, характеризовались очень слабым поражением *Pseudopeziza ribis*, а в эпифитотийные годы слабым – Гранд Европа, Зеленая дымка, Маленький принц, Орловский вальс, Ядреная и средним – Санюта, Сенсей, Чернавка и Шалунья.

Таблица 2 – Устойчивость гибридных растений, полученных в различных комбинациях скрещиваний сорта Грация, к грибным болезням в зависимости от возраста насаждений

Комбинация скрещиваний		Изучено сеянцев, шт.	2-х летние растения			5-и летние растения		
			процент сеянцев с поражением, балл					
♀	♂		0	1...2	3...5	0	1...2	3...5
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Sphaerotheca mors-uvae</i> (Schw.) Berk. et Curt.								
Грация, инбридинг		90	100	0,0	0,0	100	0,0	0,0
Грация, свободное опыление		74	100	0,0	0,0	100	0,0	0,0
Грация	Орловский вальс	15	100	0,0	0,0	100	0,0	0,0
Грация	Санюта	38	97,3	2,7	0,0	100	0,0	0,0
Грация	Чернавка	53	96,2	3,8	0,0	100	0,0	0,0
Грация	Ядреная	61	100	0,0	0,0	100	0,0	0,0
Гранд Европа	Грация	10	100	0,0	0,0	100	0,0	0,0
Зеленая дымка	Грация	15	86,7	13,3	0,0	100	0,0	0,0
Маленький принц	Грация	86	95,3	4,7	0,0	100	0,0	0,0
Орловский вальс	Грация	15	100	0,0	0,0	100	0,0	0,0

продолжение таблицы 2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Перун	Грация	12	100	0,0	0,0	100	0,0	0,0
Санюта	Грация	19	100	0,0	0,0	100	0,0	0,0
Сенсей	Грация	46	100	0,0	0,0	100	0,0	0,0
Чернавка	Грация	126	98,4	1,6	0,0	100	0,0	0,0
Шалуныя	Грация	18	100	0,0	0,0	100	0,0	0,0
Ядреная	Грация	40	97,4	2,6	0,0	100	0,0	0,0
<i>Pseudopeziza ribis</i> Kleb.								
Грация, инбридинг		90	71,2	27,1	1,7	21,9	72,6	5,5
Грация, свободное опыление		74	53,6	45,4	0,0	0,0	91,3	8,7
Грация	Орловский вальс	15	40,0	60,0	0,0	0,0	20,0	80,0
Грация	Санюта	38	56,8	43,2	0,0	0,0	67,5	32,5
Грация	Чернавка	53	88,2	11,8	0,0	0,0	66,0	34,0
Грация	Ядреная	61	94,1	5,9	0,0	0,0	37,9	62,1
Гранд Европа	Грация	10	90,0	10,0	0,0	0,0	100	0,0
Зеленая дымка	Грация	15	80,0	20,0	0,0	6,7	20,0	73,3
Маленький принц	Грация	86	94,8	5,2	0,0	10,0	83,8	6,2
Орловский вальс	Грация	15	86,7	13,3	0,0	0,0	73,4	26,6
Перун	Грация	12	83,3	16,7	0,0	0,0	81,8	18,2
Санюта	Грация	19	100	0,0	0,0	0,0	100	0,0
Сенсей	Грация	46	91,1	8,9	0,0	0,0	100	0,0
Чернавка	Грация	126	45,1	54,9	0,0	0,0	80,2	19,8
Шалуныя	Грация	18	83,3	16,7	0,0	0,0	64,7	35,3
Ядреная	Грация	40	75,0	25,0	0,0	0,0	52,7	47,3
<i>Septoria ribis</i> Desm.								
Грация, инбридинг		90	97,9	2,1	0,0	26,0	74,0	0,0
Грация, свободное опыление		74	37,1	62,9	0,0	17,4	82,6	0,0
Грация	Орловский вальс	15	46,7	53,3	0,0	0,0	73,3	26,7
Грация	Санюта	38	72,7	27,3	0,0	16,2	83,8	0,0
Грация	Чернавка	53	90,0	10,0	0,0	3,8	79,3	16,9
Грация	Ядреная	61	100	0,0	0,0	1,7	67,2	31,1
Гранд Европа	Грация	10	100	0,0	0,0	0,0	100	0,0
Зеленая дымка	Грация	15	50,0	50,0	0,0	0,0	30,8	69,2
Маленький принц	Грация	86	70,0	30,0	0,0	6,9	93,1	0,0
Орловский вальс	Грация	15	80,0	20,0	0,0	0,0	93,3	6,7
Перун	Грация	12	75,0	25,0	0,0	0,0	90,9	9,1
Санюта	Грация	19	100	0,0	0,0	18,8	81,2	0,0
Сенсей	Грация	46	82,6	17,4	0,0	0,0	100	0,0
Чернавка	Грация	126	92,2	7,8	0,0	19,8	79,4	0,8
Шалуныя	Грация	18	72,2	27,8	0,0	0,0	94,1	5,9
Ядреная	Грация	40	100	0,0	0,0	7,9	73,6	18,5

В селекционном саду на второй год после посадки максимальное количество семян без признаков поражения *Pseudopeziza ribis* отмечено в комбинациях скрещиваний: Санюта×Грация, Маленький принц×Грация, Грация×Ядреная, Сенсей×Грация, Гранд Европа×Грация, Грация×Чернавка, Орловский вальс×Грация, Перун×Грация, Шалуныя×Грация и Зеленая дымка×Грация. Однако с увеличением возраста насаждений количество устойчивых форм значительно уменьшилось и у пятилетних растений только в трех комбинациях выделены семена без признаков поражения *Pseudopeziza ribis*: Грация, инбридинг; Маленький принц×Грация и Зеленая

дымка×Грация. Установлено, что при использовании сорта Грация в качестве отцовской исходной формы, средний балл поражения *Pseudopeziza ribis* по всем сеянцам, на пятый год после посадки составил 1,6, а в виде материнской – 2,1. На величину этого показателя повлияло увеличение количества средне, сильно и очень сильно пораженных сеянцев – 6,1; 4,0; 2,3% (♂) и 17,5; 8,3 и 3,3% (♀), соответственно.

Септориоз, или белая пятнистость листьев – возбудитель гриб *Mycosphaerella ribis* Lind., который в конидиальной стадии относится к несовершенным грибам *Septoria ribis* Desm. [9]. Высокая влажность воздуха, доходящая до капельного состояния, способствует развитию и распространению болезни [11]. Температура влияет только на скорость созревания сумкоспор и заражение листьев [9]. В среднем за годы исследований поражение сорта Грация *Septoria ribis* составило 0,9 балла, с максимальным уровнем в эпифитотийные годы – 2,0 балла. Среди остальных родительских форм наиболее устойчивы к патогену: Ядреная – 0,2/1; Маленький принц – 0,4/1; Чернавка – 0,4/1; Орловский вальс – 0,8/1 и Перун – 0,8/1 балл. В средней степени, в эпифитотийные годы, поражается сорт Шалуныя – 0,7/3 балла, а остальные формы – в слабой степени: Сенсей – 0,4/2; Санюта – 0,6/2; Зеленая дымка – 0,8/2 и Гранд Европа – 0,9/2 балла.

В молодых насаждениях смородины черной максимальное количество устойчивых сеянцев к *Septoria ribis* отмечено в семьях: Грация×Ядреная; Гранд Европа×Грация; Санюта×Грация; Ядреная×Грация; Грация, инбридинг; Чернавка×Грация и Грация×Чернавка. По мере накопления инфекции на плантации, на пятый год после посадки, количество сеянцев без признаков поражения белой пятнистостью снизилось и наблюдалось только в потомстве: Грация, инбридинг; Чернавка×Грация; Санюта×Грация; Грация, свободное опыление; Грация×Санюта; Ядреная×Грация; Маленький принц×Грация; Грация×Чернавка и Грация×Ядреная.

В результате проведенных исследований установлено, что максимальный выход устойчивых сеянцев к комплексу грибных болезней получен в вариантах опыления: Грация, инбридинг; Маленький принц×Грация; Грация, свободное опыление; Грация×Санюта; Грация×Чернавка; Санюта×Грация; Ядреная×Грация; Гранд Европа×Грация; Орловский вальс×Грация; Перун×Грация и Сенсей×Грация.

Продолжительное время потенциально опасными в условиях северо-восточной части Центрального Черноземья из растительноядных клещей считаются клещ обыкновенный паутинный (*Tetranychus urticae* Koch.) и клещ почковый смородинный (*Cecidophyopsis ribis* Westw.). Из литературных источников известно, что на популяцию *Tetranychus urticae* действуют три фактора: температура, фотопериод и пищевая база [12, 13]. Оптимальными условиями для распространения клеща являются температура 29...31°C и относительная влажность воздуха 35...55%, когда за сезон может развиваться до пяти поколений взрослых особей [14, 15]. Причем, в большей степени растения смородины черной повреждаются на богаре, чем на поливных участках [15]. Повреждаемость растений сорта Грация *Tetranychus urticae*, в среднем за анализируемый период, составляет 0,9 балла с максимальным уровнем в 2011 и 2014 годах – 2 балла (таблица 3).

Выявлено, что при благоприятных условиях для распространения *Tetranychus urticae* повреждаемость растений использованных в гибридизации сортов составляет 1 балл (Зеленая дымка, Перун, Чернавка), 2 балла (Маленький принц, Орловский вальс, Сенсей) и 4 балла (Гранд Европа, Санюта, Шалуныя, Ядреная).

Таблица 3 – Динамика повреждения клещами в селекционном саду гибридных сеянцев смородины черной, за 2004... 2014 гг.

Комбинация скрещивания		Изучено сеянцев, шт.	Балл повреждения		Процент сеянцев на:			
			♀	♂	2-й год после посадки		5-й год после посадки	
♀	♂		♀	♂	УС	ВС	УС*	ВС*
<i>Tetranychus urticae</i> Koch.								
Грация, инбридинг		90	0,9	-	79,7	20,3	45,2	54,8
Грация, свободное опыление		74	0,9	-	30,4	69,6	20,3	79,7
Грация	Орловский вальс	15	0,9	1,0	33,3	66,7	0,0	100
Грация	Санюта	38	0,9	1,7	32,4	67,6	16,2	83,8
Грация	Чернавка	53	0,9	0,6	52,9	47,1	20,8	79,2
Грация	Ядреная	61	0,9	1,8	47,1	52,9	6,9	93,1
Гранд Европа	Грация	10	1,0	0,9	44,4	55,6	30,0	70,0
Зеленая дымка	Грация	15	0,8	0,9	50,0	50,0	13,3	86,7
Маленький принц	Грация	86	0,8	0,9	54,5	45,5	0,0	100
Орловский вальс	Грация	15	1,0	0,9	26,7	73,3	0,0	100
Перун	Грация	12	0,2	0,9	58,3	41,7	27,3	72,7
Санюта	Грация	19	1,7	0,9	61,1	38,9	18,8	81,2
Сенсей	Грация	46	0,8	0,9	51,1	48,9	0,0	100
Чернавка	Грация	126	0,6	0,9	30,6	69,4	30,4	69,6
Шалуныя	Грация	18	1,2	0,9	33,3	66,7	0,0	100
Ядреная	Грация	40	1,8	0,9	18,8	81,2	28,9	71,1
<i>Cecidophyopsis ribis</i> Westw.								
Грация, инбридинг		90	0,1	-	96,0	4,0	84,9	15,1
Грация, свободное опыление		74	0,1	-	100	0,0	92,8	7,2
Грация	Орловский вальс	15	0,1	0,7	80,0	20,0	6,7	93,3
Грация	Санюта	38	0,1	0,0	100	0,0	70,3	29,7
Грация	Чернавка	53	0,1	0,6	81,1	18,9	71,7	28,3
Грация	Ядреная	61	0,1	0,0	96,6	3,4	81,0	19,0
Гранд Европа	Грация	10	0,3	0,1	100	0,0	88,9	11,1
Зеленая дымка	Грация	15	0,7	0,1	40,0	60,0	40,0	60,0
Маленький принц	Грация	86	1,2	0,1	92,9	7,1	47,5	52,5
Орловский вальс	Грация	15	0,7	0,1	73,3	26,7	20,0	80,0
Перун	Грация	12	0,9	0,1	66,7	33,3	45,5	54,5
Санюта	Грация	19	0,0	0,1	100	0,0	93,8	6,2
Сенсей	Грация	46	0,3	0,1	97,8	2,2	93,3	6,7
Чернавка	Грация	126	0,6	0,1	91,9	8,1	77,7	22,3
Шалуныя	Грация	18	0,0	0,1	76,5	23,5	17,6	82,4
Ядреная	Грация	40	0,0	0,1	94,9	5,1	78,9	21,1

* Примечание: УС – устойчивые сеянцы; ВС – восприимчивые сеянцы.

Установлено наличие устойчивых сеянцев к *Tetranychus urticae* в молодых насаждениях смородины черной. Высокий выход устойчивых сеянцев отмечен в потомстве комбинаций скрещиваний: Грация, инбридинг; Санюта×Грация; Перун×Грация; Маленький принц×Грация; Грация×Чернавка; Сенсей×Грация и Зеленая дымка×Грация. С увеличением возраста насаждений и накоплением инфекции, на пятый год после посадки, устойчивые сеянцы были отмечены в потомстве: Грация, инбридинг; Чернавка×Грация; Гранд Европа×Грация; Ядреная×Грация; Перун×Грация; Грация×Чернавка; Грация, свободное опыление; Санюта×Грация, Грация×Санюта, Зеленая дымка×Грация и Грация×Ядреная.

Cecidophyopsis ribis зимует в стадии оплодотворенной самки и рано весной, с установлением среднесуточной температуры воздуха +5°C, начинает откладку яиц. Неблагоприятно сказываются на выживании клещей дождливая погода и ветер [16]. Важным моментом селекционной работы по смородине черной является подбор родительских пар, совмещающих комплекс высоких уровней хозяйственно ценных признаков с устойчивостью к *Cecidophyopsis ribis* [17]. В среднем за годы исследований не имели признаков заселения почковым клещом растения сортов Санюта, Шалуныя и Ядреная. Единичные поврежденные почки, в некоторые годы, встречались у сортов Грация, Гранд Европа и Сенсей.

Молодые гибридные растения смородины черной, на второй год после посадки, показали высокую устойчивость к вредителю. Количество устойчивых сеянцев колебалось от 40,0 (Зеленая дымка×Грация) до 100% (Грация, свободное опыление; Гранд Европа×Грация; Санюта×Грация). С возрастом количество устойчивых сеянцев к *Cecidophyopsis ribis* уменьшилось, значительное их количество (>70%) отмечено в потомстве: Санюта×Грация; Сенсей×Грация; Грация, свободное опыление; Гранд Европа×Грация; Грация×Ядреная; Ядреная×Грация; Чернавка×Грация; Грация×Чернавка и Грация×Санюта.

Таким образом, высокий выход гибридных сеянцев, устойчивых к растительноядным клещам, отмечен в потомстве следующих комбинаций скрещиваний: Грация, инбридинг; Грация, свободное опыление; Грация×Санюта; Грация×Чернавка; Гранд Европа×Грация; Санюта×Грация, Чернавка×Грация и Ядреная×Грация.

Максимальное количество сеянцев с комплексной устойчивостью к биотическим стресс-факторам получено в потомстве комбинаций скрещиваний: Грация, инбридинг; Грация, свободное опыление; Грация×Санюта; Грация×Чернавка; Гранд Европа×Грация; Санюта×Грация и Ядреная×Грация.

Гибридный фонд смородины черной, созданный с использованием сорта Грация, оценивался по приоритетным признакам. В настоящее время закончена оценка $\frac{2}{3}$ высаженных в селекционный сад сеянцев. В результате проведенных исследований, для дальнейшего изучения было выделено 29 перспективных сеянцев, в том числе 8 в семье Маленький принц×Грация; 6 – Чернавка×Грация; 4 – Сенсей×Грация; 3 – Грация×Орловский вальс; по 2 – Грация×Чернавка и Санюта×Грация; по 1 – Грация×Санюта; Грация×Ядреная; Гранд Европа×Грация и Ядреная×Грация. Сочетанием отличного и хорошего состояния после перезимовки, степени цветения и плодоношения характеризуются о.с. 25-6-58 (Грация×Ядреная); 25-7-17, 25-7-26 (Грация×Орловский вальс); 29-5-152 (Грация×Чернавка); 24-5-88, 27-3-25, 27-3-42 (Маленький принц×Грация); 27-4-89 (Санюта×Грация); 25-6-80, 25-6-85, 27-1-58, 27-1-73 (Чернавка×Грация). Высоко устойчивы к *Sphaerotheca morsuvae*, *Pseudopeziza ribis*, *Septoria ribis*, *Tetranychus urticae*, *Cecidophyopsis ribis* о.с. 24-5-88, 27-3-18, 27-3-49 (Маленький принц×Грация); 27-5-48 (Сенсей×Грация); 27-1-73 (Чернавка×Грация) и 25-6-98 (Ядреная×Грация).

Таким образом, созданный гибридный фонд с использованием сорта Грация позволяет отобрать перспективные сеянцы с комплексом высоких уровней хозяйственно ценных признаков для дальнейшего использования в селекции и сортоизучении.

Литература

1. Огольцова Т.П. Селекция черной смородины – прошлое, настоящее, будущее/ Т.П. Огольцова// ВНИИСПК. – Тула: Приок. кн. изд-во, 1992. – 383 с.
2. Князев С.Д. Селекция смородины черной во ВНИИСПК/ С.Д. Князев, А.В. Николаев// Современное состояние культур смородины и крыжовника: Сб. науч. тр./ ВНИИС им. И.В. Мичурина. – Мичуринск, 2007. – С. 97 – 105.
3. Князев С.Д. Селекция черной смородины на современном этапе/ С.Д. Князев, Т.П. Огольцова// ВНИИСПК. – Орел: изд-во ОрелГАУ, 2004. – 238 с.
4. Исачкин А.В. Смородина черная/ А.В. Исачкин, Б.Н. Воробьев, О.Н. Аладдина// Сортовой каталог. Ягодные культуры. – М.: Изд-во ЭКСМО-Пресс, Изд-во Лик пресс, 2001. – С. 68-131.
5. Сергеева К.Д. Исследования гибридного потомства черной смородины по устойчивости к американской мучнистой росе/ К.Д. Сергеева, Т.С. Звягина// Селекция и сортоизучение плодовых и ягодных культур: Сб. науч. тр./ВНИИС им. И.В. Мичурина. – Мичуринск, 1983. – Вып. 39. – С. 47-51.
6. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур/ под общ. ред. доктора с.-х. наук Г.А. Лобанова// ВНИИС им. И.В. Мичурина. – Мичуринск, 1980. – 532 с.
7. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур/ под общ. ред. академика РАСХН, доктора с.-х. наук Е.Н. Седова// ВНИИСПК. – Орел, 1995. – 502 с.
8. Сергеева К.Д. Наследование устойчивости к американской мучнистой росе в потомстве черной смородины/ К.Д. Сергеева, Т.С. Звягина// Совершенствование сортимента и агротехнических приемов в садоводстве: Сб. науч. работ/ ВНИИС им. И.В. Мичурина. – Мичуринск, 1976. – Вып. 23. – С. 26-29.
9. Исаева Е.В. Атлас болезней плодовых и ягодных культур/ Е.В. Исаева, З.А. Шестопап// 3-е изд., перераб. и доп.- К.: Урожай, 1991. – 144 с.
10. Дьяков Ю.Т. Динамика генотипов в популяциях фитопатогенных грибов/ Ю.Т. Дьяков, М.М. Левитин, М.П. Лесовой// Тез. докл. V съезда ВОГИС им. Н.И. Вавилова. – М.: Наука, 1987. – Т.6. – С. 125.
11. Каньшина М.В. Смородина черная: селекция, генетика, сорта/ М.В. Каньшина. – Челябинск: НПО «Сад и огород»: Челябинский дом печати, 2013. – 160 с.
12. Тихонов Г.Ю. Повышение урожайности смородины черной на основе совершенствования защиты ее от клещей в северо-восточной части Центрального Черноземья/ Автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. с.-х. наук: 06.01.07 и 06.01.11. – Мичуринск, 1999. – 25 с.
13. Pluta St. Porzeczki czarne I kolorowe/ St. Pluta// Warszawa, 2013. – 144 p.
14. Куминов Е.П. Черная смородина в Восточной Сибири/ Е.П. Куминов. – Красноярск, 1983. – 88 с.
15. Родюкова О.С. Анализ состояния насаждений смородины черной по устойчивости к паутинному клещу/ О.С. Родюкова, Р.А. Мерзляков// Вестник МичГАУ: науч.-произв. журнал. – Мичуринск-научоград РФ, 2013. – №2. – С. 13-16.
16. Савздарг Э.Э. Клещи на смородине и крыжовнике. Биология и меры борьбы/ Э.Э. Савздарг/. – М.: Сельхозиздат, 1955. – 61 с.
17. Жидехина Т.В. Селекция смородины черной на устойчивость к мучнистой росе и почковому клещу/ Т.В. Жидехина, О.С. Родюкова, В.В. Ламонов/. – Мичуринск, Воронеж: Кварт, 2011. – 92 с.

References

1. Ogol'tsova T.P. (1992): Black currant breeding – the past, present and future. Tula, Priokskoe knizhnoe izdatel'stvo. (in Russian).
2. Knyazev S.D., Nikolaev A.V. (2007): Black currant breeding at the VNIISPK. In: The up-to-date condition of currant and gooseberry cultures. Michurinsk, VNIIS: 97-105. (in Russian).
3. Knyazev S.D., Ogol'tsova T.P. (2004): Black currant breeding at present. Orel, OrelSAU. (in Russian).
4. Isachkin A.V., Vorob'ev B.N., Aladdina O.N. (2001): Black currant. Variety catalogue. Berry crops. Moscow, Eksmo-press, Lik press: 68-131. (in Russian).
5. Sergeeva K.D., Zvyagina T.S. (1983): The investigation of black currant hybrid progeny for resistance to powdery mildew. In: Breeding and variety investigation of fruit and berry crops. Michurinsk, VNIIS: 47-51. (in Russian).
6. Program and methods of fruit, berry and nut crop breeding (1980): Lobanov G.A. (ed.). Michurinsk, VNIIS. (in Russian).
7. Program and methods of fruit, berry and nut crop breeding (1995): Sedov E.N. (ed.). Orel, VNIISPK. (in Russian).
8. Sergeeva K.D., Zvyagina T.S. (1976): The inheritance of resistance to powdery mildew in black currant progeny In: The improvement of assortment and agrotechnical practices in fruit-growing. Michurinsk, VNIIS: 26-29. (in Russian).
9. Isaeva E.V., Shestopal Z.A. (1991): Atlas of fruit and berry crop diseases, 3-d edition. Kiev, Urozhai. (in Russian).
10. D'yakov Yu.T., Levitin M.M., Lesovoi M.P. (1987): Dynamics of genotypes in populations of phytopathogenic fungus. In: Proc. V Congr. of Vavilov Society of Geneticists and Breeders. Moscow, Nauka. 6: 125. (in Russian).
11. Kan'shina M.V. (2013): Black currant: breeding, genetics, varieties. Chelyabinsk, NPO «Sad i ogorod»: Chelyabinskii dom pečati. (in Russian).
12. Tikhonov G.Yu. (1999): The increase of black currant yield on the basis of improving its protection against mites in the north-east part of the Central Chernozemie. [Agr. Sci. Cand. Thesis]. Michurinsk. (in Russian).
13. Pluta St. (2013): Porzeczki czarne i kolorowe. Warszawa. (in Polish).
14. Kuminov E.P. (1983): Black currant in the Eastern Siberia. Krasnoyarsk. (in Russian).
15. Rodyukova O.S., Merzlyakov R.A. (2013): Analysis of black currant plantations conditions on resistance to red spider. Vestnik Michurinskogo GAU, 2: 13-16. (in Russian).
16. Savzdarg E.E. (1955): Mites on currants and gooseberries. Biology and protection measures. Moscow, Sel'khozizdat. (in Russian).
17. Zhidekhina T.V., Rodyukova O.S., Lamonov V.V. (2011): Black currant breeding for resistance to powdery mildew and bud mite. Michurinsk; Voronrzh, Kvarta. (in Russian).