

УДК 634.11:631.526.321:632.4

УСТОЙЧИВОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ КЛОНОВ РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ К РАКОВЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ

Ю.Г. Марчук, З.А. Козловская

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕЗЮМЕ

За период 2003-2009 гг. на устойчивость к раковым заболеваниям коры и древесины – европейскому раку и цитоспорозу – нами исследовано 42 клона 9 районированных сортов яблони отечественного и иностранного происхождения (Антоновка, Банановое, Белорусский синап, Белорусское малиновое, Лавфам, Минское, Папировка, Штрейфлинг (Осеннее полосатое), Уэлси). Установлено наличие внутрисортовой дифференциации по отношению к раковым заболеваниям. Показатели устойчивости к европейскому раку клонов отдельных сортов могут колебаться в широких пределах – от высокоустойчивых до восприимчивых. Выделены клоны, обладающие высокой устойчивостью к европейскому раку и цитоспорозу – Банановое №5; Синап Белсад, Белорусский синап ЛПС; все клоны сорта Минское; Штрифель Белсад, Штрейфлинг №1 и №3; Уэлси №2 и Уэлси из Пружан.

Ключевые слова: яблоня, сорта, клоны, раковые заболевания, устойчивость, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях жесткой конкуренции современного рынка и постоянно возрастающих требований к производству роль сортимента становится ведущей. Для этого он должен быть представлен широким набором сортов, максимально полно реализующих свой генетический потенциал в соответствующих почвенно-климатических условиях региона возделывания, обладающих высокими потребительскими качествами плодов, урожайных, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам среды. Одним из источников улучшения сортимента яблони является клоновая селекция, особенно в части сохранения сортов, пользующихся спросом у населения.

Клоновая селекция на современном этапе стала важным направлением селекционной работы, главным объектом изучения которой является клон – вегетативное потомство почковой мутации, отличающееся генотипически от исходных растений данного сорта одним или несколькими признаками, сохраняющимися при размножении. Клоновая селекция решает две основные практические задачи: сохранение хозяйственно ценных сортовых качеств и свойств (поддерживающий внутрисортовой отбор) и улучшение отдельных свойств исходных, «базовых» сортов путем отбора клонов, отличающихся лучшими хозяйственно ценными признаками (улучшающий внутрисортовой отбор) [1]. Главное преимущество клоновой селекции заключается в том, что она позволяет более эффективно и с меньшими затратами решать важнейшие селекционные задачи: новые клоны весьма близки по своим свойствам к исходным сортам, их не нужно подвергать длительной проверке, что экономит средства и время и способствует

их быстрому внедрению в производство [2, 3]. Наряду с селекцией клонов, пригодных для прямого использования, клоновая селекция может проводить отбор тех, которые представляют интерес в качестве исходных форм для гибридизации и дальнейшей селекции [4].

Основой для клоновой селекции служит один из факторов эволюции – спонтанный соматический мутагенез. Высокая гетерозиготность яблони обуславливает наличие многочисленных меристематических очагов в любой части растения, что способствует возникновению мутаций; внутри сорта идёт постоянный формообразовательный процесс, ведущий к дифференциации сорта на клоны [3].

В настоящее время клоны яблони получили широкое распространение во всем мире: 25% от общего числа зарегистрированных новых сортов составляют клоны. Наиболее распространены почковые мутации с усилением окраски плодов и спуровым типом плодоношения. Почти все ведущие сорта яблони западноевропейского и американского происхождения обогатились своими красноплодными клонами и уже вытесняют исходные сорта. Спонтанная мутация типа спур на сорте Макинтош (1964 г., Канада), получившая название Ваяк, стала родоначальником целого направления в селекции по созданию колонновидных сортов яблони [4]. Активная работа по выявлению ценных клонов сортов яблони ведется во всем мире. Идет поиск клонов и по таким хозяйственно ценным признакам как сила роста, урожайность, вкус, срок созревания, устойчивость к болезням и вредителям. На необходимость поиска клонов с высокой камбиальной активностью с целью повышения устойчивости к раковым заболеваниям еще в 1964 г. указывал Г.А. Патерило [5].

В Беларуси первый опыт по сбору и изучению клонов на примере Антоновки был заложен в 60-е годы прошлого столетия Г. Голомзником в БелНИИ картофелеводства и плодовоовощеводства [6]. Далее работа по сбору и изучению клонов яблони была продолжена в 1995-1999 гг., когда в результате экспедиционного обследования садов республики была создана богатая коллекция клонов наиболее распространенных сортов яблони, отличающихся между собой по форме, окраске, вкусу плодов. Наибольшее количество клонов выделено в Слуцком и Столинском районах. В результате многолетних наблюдений по комплексу хозяйственно-биологических признаков были выделены ценные клоны: Антоновка Белсад, Синап Белсад, Минское Белсад, Папировка Белсад и Штрифель Белсад, отличающиеся от основной массы клонов более высоким качеством плодов, урожайностью, зимостойкостью, устойчивостью к парше и т.д. [7].

Развитие и распространение раковых заболеваний зависит от условий окружающей среды. Поскольку все они типичные раневые паразиты, максимум их развития наблюдается после неблагоприятных зим, когда высок риск подмерзания коры и древесины, образования морозобоин, в феврале-марте – солнечных ожогов, являющихся воротами для проникновения инфекции. Установлено, что устойчивость яблони к раку находится в прямой зависимости от ее зимостойкости. Большое значение имеют также условия вегетационного периода – частота выпадения осадков в сочетании с температурой воздуха. Высокая температура и умеренные осадки угнетают развитие рака, а умеренная температура на фоне обильных осадков способствует его активному распространению и развитию. Увеличение распространенности раковых заболеваний в насаждениях яблони вызывает необходимость поиска наиболее устойчивых к данным заболеваниям сортов.

Продолжая изучение собранной коллекции, перед нами была поставлена задача оценить клоны районированных сортов яблони по признаку устойчивости к раковым

заболеваниям – европейскому раку и цитоспорозу – и выделить наиболее устойчивые из них с целью дальнейшего использования в селекции и производстве.

ОБЪЕКТЫ, МЕТОДЫ И УСЛОВИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в период 2003-2009 гг. в коллекционном саду 1996-1997 годов посадки отдела селекции плодовых культур. Объектом изучения служили 42 клон на 9 районированных сортов яблони отечественной, народной и зарубежной селекции: Антоновка, Банановое, Белорусский синап, Белорусское малиновое, Лавфам, Минское, Папировка, Штрейфлинг (Осеннее полосатое, Штрифель), Уэлси. Схема посадки – 5 x 3 м, система содержания почвы в саду паро-гербицидная, обрезка ежегодная. Для защиты от грибных заболеваний проводилась 6-кратная обработка посадок фунгицидами (Азофос, Делан, Скор, Терсел). Определение устойчивости клонов яблони к раковым заболеваниям проводили по шкале, разработанной В.Н. Капицей [8]. Для каждого клона и подвойной комбинации рассчитывали распространенность и развитие болезни по общепринятым в фитопатологии формулам. Определение группы устойчивости проводили по шкале, основанной на проценте развития болезни: 0% – высокоустойчивые (ВУ), 0,1-10% – устойчивые (У), 11-25% – умеренно восприимчивые (УВ), 26-50% – восприимчивые (В) и более 50% – сильно восприимчивые образцы (СВ). Группу устойчивости определяли по максимальному проценту развития болезни за годы наблюдений [9]. Идентификацию возбудителей раковых заболеваний проводили согласно общепринятым методикам [10, 11].

За время наблюдений за фитосанитарным состоянием яблони с 2003 по 2009 гг. отмечены 2 суровые зимы: 2002-2003 гг. и 2006-2007 гг. Зима 2002-2003 гг. характеризовалась неустойчивой холодной погодой и резкими перепадами температуры воздуха, которая опускалась до -30°C. Таким же неблагоприятным температурным режимом отличалась и зима 2006-2007 гг., когда аномально теплые периоды (на 10-13°C выше нормы в октябре, январе) неоднократно чередовались с сильными похолоданиями до -14,6°C в ноябре и -25°C в феврале, что отрицательно сказалось на состоянии деревьев яблони. Благоприятными для развития раковых заболеваний были вегетационные периоды 2005 г., 2006 и 2009 гг., с большим количеством осадков и неустойчивым температурным режимом.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По итогам многолетних наблюдений за распространенностью и развитием раковых заболеваний установлено, что наиболее распространенным и вредоносным раковым заболеванием яблони в коллекционном саду является европейский рак: признаки поражения этим патогеном в той или иной степени отмечены практически для всех сортов, за исключением сорта Минское. Цитоспороз имеет гораздо меньшую распространенность и является второстепенным по значимости заболеванием для сада на данном этапе развития (таблица).

Разные клоны одного сорта в неодинаковой степени поражаются европейским раком. По максимальному проценту развития европейского рака выделены группы высокоустойчивых, устойчивых, умеренно восприимчивых и восприимчивых клонов. По отношению к цитоспорозу определены группы высокоустойчивых (более половины) и устойчивых клонов с незначительным процентом развития болезни (максимум – 6,2% у сорта Белорусское малиновое).

Максимальное количество клонов отобрано среди деревьев сорта Антоновка. Вариабельность этого сорта изучал еще М.В. Рытов и сегодня этот сорт представляет большой интерес для клоновой селекции. Антоновка как сорт в целом устойчива к европейскому раку и цитоспорозу, однако среди ее клонов выделены как устойчивые, так и умеренно восприимчивые к европейскому раку. Устойчивы к европейскому раку и высокоустойчивы к цитоспорозу клоны: Антоновка Белсад, отобранная в коллекционном саду отдела селекции плодовых культур, Антоновка сладкая и клон №2 (Столинский район), Антоновка стаканчатая (Пружаны), Антоновка красноточка (Слуцкий район) – с развитием болезни от 2,5% до 7,1%. Максимальным процентом развития европейского рака и соответственно наименьшей устойчивостью к болезни характеризуются клоны Антоновки из Селища (Могилевская обл.) и ребристой (Столинский р-н) – 25% (таблица).

Среди изученных 4 клонов сорта Банановое высокоустойчивым является клон №5, который за весь период наблюдений не поражен европейским раком и цитоспорозом, остальные клоны составили группу устойчивых. У сорта Белорусский синап выделено 2 высокоустойчивых клона к раковым заболеваниям – Синап Белсад и Белорусский синап ЛПС (из Лошицкого помологического сада). Среди деревьев сорта Белорусское малиновое не выявлено клонов, отличающихся по устойчивости к европейскому раку – все коллекционные клоны по проценту развития болезни отнесены к умеренно восприимчивым. По отношению к цитоспорозу только Белорусское малиновое из Пружан сохраняет высокую устойчивость. У сорта Лавфам выделено два клона: умеренно восприимчивый к европейскому раку – №1 и устойчивый – №2, который только в 2008 г. имел незначительное повреждение этим заболеванием. Оба клона высокоустойчивы к цитоспорозу.

По устойчивости к европейскому раку у клонов сорта Папировка отмечены широкие различия. Так, группу устойчивых составляют Папировка Белсад и клон №2 из Слуцкого района, умеренно восприимчивых – Папировка обыкновенная, клон №1 (Слуцк) и Папировка ГСУ (Слуцкий р-н), восприимчивых – Папировка из Койданово. Клоны Папировка Белсад и №2 (Слуцкий р-н) являются высокоустойчивыми и к цитоспорозу.

Наибольшим диапазоном устойчивости к раковым заболеваниям характеризуются клоны Штрейфлинга (Осеннее полосатое, Штрифель), входящие в группы от высокоустойчивых до восприимчивых к европейскому раку. По отношению к цитоспорозу большинство клонов высокоустойчивы. Комплексной устойчивостью к раковым заболеваниям отличаются клоны Штрифель Белсад, Штрейфлинг №1 и №3 (Столинский р-н).

Высокой устойчивостью к раковым заболеваниям отличаются клоны сорта Уэлси №2 из Столинского р-на и Уэлси из Пружан. Клон Уэлси №1 устойчив к европейскому раку, развитие болезни – 2,5% (таблица).

Анализ динамики распространенности и развития раковых заболеваний по годам показал, что с возрастом насаждений данные показатели увеличиваются, и это увеличение имеет различную скорость. Быстрее всего болезнь развивается у тех клонов, которые относятся к группе восприимчивых: Папировка из Койданово – с 20% в 2003 г. до 30% в 2004 г., Штрейфлинг – с 25% в 2007 г. до 34,3% в 2008 г., и некоторых пока умеренно восприимчивых (Антоновка ребристая, Папировка ГСУ, №1, развитие болезни – 25%). Скорость развития заболевания является важным показателем степени устойчивости растения к патогену и находится с ней в обратной зависимости: чем выше устойчивость, тем ниже скорость развития болезни [12]. Так, у устойчивых к раку сортов увеличение развития болезни идет медленно, для некоторых отмечено даже

уменьшение его значения (Антоновка краснобочка, Белорусский синап №1 и №2, Уэлси №1), то есть, данные клоны способны сдерживать развитие патогена, что является их положительным качеством.

Таблица – Внутрисортовая дифференциация яблони по отношению к европейскому раку (ЕР) и цитоспорозу (Ц), 2003-2009 гг.

Сорт, клон	Развитие европейского рака и цитоспороза, %										Группы устойчивости	
	2003		2004		2007		2008		2009		ЕР	Ц
	ЕР	Ц	ЕР	Ц	ЕР	Ц	ЕР	Ц	ЕР	Ц		
Антоновка обыкн. №1, Столинский р-н (контроль)	4,1	0	9,1	0	11,3	0	11,3	0	13,6	2,3	УВ	У
Антоновка* Белсад	0,6	0	1,2	0	3,3	0	5,2	1,3	6,5	0	У	ВУ
Антоновка краснобочка, Слуцкий р-н	5,3	0	5,3	0	7,1	1,8	5,3	0	3,5	1,7	У	У
Антоновка, Селище Могилевская обл.	3,6	0	7,1	0	7,1	0	10,7	3,6	25,0	0	УВ	У
Антоновка сладкая, Столинский р-н	0	0	0	0	0	0	0	0	3,5	0	У	ВУ
Антоновка репчатая, Столинский р-н	2,3	0	2,3	0	5,9	0	8,3	0	13,1	1,2	УВ	У
Антоновка стаканчатая, Пружаны	0	0	1,0	0	1,2	0	2,5	0	1,25	0	У	ВУ
Антоновка ребристая, Столинский р-н	0	0	0	0	15,9	0	25	0	25	0	УВ	ВУ
Антоновка №2, Столинский р-н	0	0	1,2	0	2,5	0	2,6	1,3	4,1	0	У	У
Антоновка №3, Речицкий р-н	8,8	0	10,3	0	13,2	0	13,2	0	14,7	0	УВ	ВУ
Банановое*	0	0	0	0	0	0	0	0	2,7	0	У	ВУ
Банановое №1, Слуцкий ГСУ	2,1	4,3	2,2	0	1,3	0	1,3	0	2,7	0	У	У
Банановое №2, Столинский р-н	3,1	0	6,2	0	8,3	0	8,3	0	8,3	0	У	ВУ
Банановое №5, Столинский р-н	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ВУ	ВУ
Белорусский синап ЛПС, контроль	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ВУ	ВУ
Синап* Белсад	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ВУ	ВУ
Белорусский синап №1, Столинский р-н	1,9	0	3,8	1,9	3,8	0	3,8	0	2,7	0	У	У
Белорусский синап №2, Столинский р-н	0	0	2,3	0	6,2	0	7,1	0	3,6	0	У	ВУ

Продолжение таблицы

Белорусское малиновое, Зубки	0	2,5	6,2	6,2	12,5	0	12,5	0	6,2	6,2	УВ	У
Белорусское малиновое, Пружаны	0	0	0	0	5,5	0	5,5	0	11,1	0	УВ	ВУ
Белорусское малиновое №1, Столинский р-н	3,1	3,1	0	0	10,7	3,5	14,3	3,5	10,7	3,5	УВ	У
Белорусское малиновое №2, Столинский р-н	0	0	1,6	0	5,3	1,7	7,1	1,8	14,3	0	УВ	У
Лавфам №1	0	0	0	0	5,5	0	11,1	0	13,8	0	УВ	ВУ
Лавфам №2	0	0	0	0	0	0	3,1	0	0	0	У	ВУ
Минское №2, контроль, Речица	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ВУ	ВУ
Минское* Белсад	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ВУ	ВУ
Минское №1, Речица	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ВУ	ВУ
Папировка №2, Слуцкий р-н, контроль	2,7	0	2,7	2,7	5,5	0	5,5	2,7	5,5	0	У	У
Папировка* Белсад	2,6	0	1,3	0	5,5	0	6,9	0	8,3	0	У	ВУ
Папировка, Пружаны	4,1	0	7,7	0,6	11,5	0	12,2	0	13,1	0	УВ	У
Папировка, Койданово	20	0	30	0	40	5	35	5	35	0	В	У
Папировка, Слуцкий р-н, ГСУ	0	0	0	0	0	0	6,2	0	16,6	0	УВ	ВУ
Папировка №1, Слуцк	16,6	0	19,4	0	22,2	2,7	22,2	5,5	25,0	0	УВ	У
Штрейфлинг №2, Столинский р-н, контроль	2,6	0	2,6	0	2,9	0	4,4	1,5	8,8	0	У	У
Штрейфлинг* Белсад	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ВУ	ВУ
Штрейфлинг, Столинский р-н	5,5	0	11,1	0	25,0	3,1	34,3	0	25,0	0	В	У
Штрейфлинг №1, Столинский р-н	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ВУ	ВУ
Штрейфлинг №3, Столинский р-н	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ВУ	ВУ
Штрейфлинг ГСУ №3	0	0	4,1	0	16,6	0	16,6	0	20,8	0	УВ	ВУ
Уэлси №1, Столинский р-н	0	0	0	0	2,5	0	2,5	0	0	0	У	У
Уэлси №2, Столинский р-н	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ВУ	ВУ
Уэлси, Пружаны	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ВУ	ВУ

Примечание. * - отобрано в коллекционном саду отдела селекции плодовых культур.

ВЫВОДЫ

По отношению к европейскому раку и цитоспорозу существует внутрисортовая дифференциация: в пределах одного сорта яблони выделяются клоны с различной степенью устойчивости к раковым заболеваниям – европейскому раку и цитоспорозу. Диапазон устойчивости клонов отдельных сортов может быть очень широким – от высокоустойчивых до восприимчивых к европейскому раку. По отношению к цитоспорозу среди изучаемых клонов выделено 2 группы устойчивости – высокоустойчивые и устойчивые.

С возрастом насаждений распространенность и развитие европейского рака увеличивается.

Для устойчивых к европейскому раку сортов характерна низкая скорость развития болезни.

Устойчивы к раковым заболеваниям на естественном инфекционном фоне клоны: Антоновка Белсад, Антоновка краснобочка, Антоновка сладкая, стаканчатая, Антоновка №2; Лавфам №2; Папировка Белсад, Папировка №2. Высокоустойчивы – клон Банановое №5; Синап Белсад, Белорусский синап ЛПС; все клоны сорта Минское; Штрифель Белсад, Штрейфлинг №1 и №3; Уэлси №2 и Уэлси из Пружан.

Выделенные высокоустойчивые и устойчивые клоны рекомендуется использовать в системе государственного размножения и в качестве исходного материала для селекции на устойчивость к европейскому раку и цитоспорозу.

Литература

1. Семакин, В.П. Клоновая селекция в садоводстве / В.П. Семакин. – Москва: Изд-во «Колос», 1968. – С. 82-103.
2. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под ред. Е.Н. Седова. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1995. – С. 90-98, 108.
3. Алексеев, В.П. Клоновая селекция яблони в Ленинградской области / В.П. Алексеев // Садоводство и виноградарство. – 1990. – № 12. – С. 26-27.
4. Седов, Е.Н. Селекция и сортимент яблони для центральных регионов России / Е.Н. Седов. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2005. – С. 78-81.
5. Патерило, Г.А. Болезни коры плодовых деревьев / Г.А. Патерило. – Москва: Изд-во «Колос», 1964. – С. 36-37.
6. Козловская, З.А. Совершенствование сортимента яблони в Беларуси / З.А. Козловская. – Минск: Топпринт, 2003. – С. 73.
7. Изучить и предать в систему государственного размножения клоны сортов яблони и черной смородины, отобранные в различных климатических зонах Беларуси: отчет по ОНТП / Белорус. НИИ плодоводства; рук. В.А. Самусь. – Самохваловичи, 2000. – 35 с. – № ГР 1999106.
8. Капиця, В.Н. Раковые заболевания скелетных частей яблони в Беларуси / В.Н. Капиця // Весці Акадэміі аграрных навук Рэспублікі Беларусь. – 1997. – № 4. – С. 58-62.
9. Методические указания по оценке сравнительной устойчивости плодово-ягодных культур к основным заболеваниям: метод. указ. / ВАСХНИЛ, ВИР; под ред. И.И. Минкевич. – Ленинград, 1968. – 68 с.
10. Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений. – М., 1987. – С. 79-131.

11. Определитель болезней растений; под общ. ред. М.К. Хохрякова. – 3-е изд., испр. – СПб, 2003. – С. 385-403.

12. Хохрякова, Т.М. Методические основы изучения устойчивости плодовых культур к болезням / Т.М. Хохрякова // Методы фитопатологических и энтомологических исследований в селекции растений: науч. тр. / ВАСХНИЛ. – М., 1977. – С. 184-193.

RESISTANCE OF DIFFERENT CLONES OF APPLE CULTIVARS TO CANKER DISEASES

Y.G. Marchuk, Z.A. Kozlovskaya

SUMMARY

During 2003-2009 the resistance of 42 clones of 9 apple regionalized cultivars to canker diseases, that affected bark and wood (European Canker and cytosporiosis), was studied. The cultivars had Belarusian and foreign origin – ‘Antonovka’, ‘Bananovoe’, ‘Belorussky sinap’, ‘Belorusskoye malinovoye’, ‘Lavfam’, ‘Minskoye’, ‘Papirovska’, ‘Shtreifling’ (‘Osennee polosatoye’), ‘Uelsi’. The inter-variety differentiation was detected in relation to canker diseases. The measures of cancer resistance were shown to be vary over a wide range from highly resistant to susceptible. The clones highly resistant to European Canker and cytosporiosis were selected: ‘Bananovoye №5’, ‘Sinap Belsad’, ‘Belorussky sinap LPS’, all cv. ‘Minskoye’ clones, ‘Shtrifel Belsad’, ‘Shtreifling’ №1 and №3, ‘Uelsi’ №2 and ‘Uelsi from Pruzhany’.

Key words: apple, cultivars, clones, canker diseases, resistance, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 01.04.2010