

УДК 634.11:631.524.86:632.4

Т.А. Гашенко, к.с.-х.н.,
В.В. Васеха, к.с.-х.н.

РУП «Институт плодородства», аг. Самохваловичи, Беларусь, tanya_gashenko@tut.by, witalij_waseha@tut.by

УСТОЙЧИВОСТЬ К ПАРШЕ И МУЧНИСТОЙ РОСЕ ГИБРИДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ЯБЛОНИ В СЕЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

Аннотация

В статье приводятся результаты изучения эффективности использования сорта Сябрына в качестве источника устойчивости к парше и мучнистой росе. Выявлены наиболее результативные комбинации скрещивания, позволяющие получать 83...84% сеянцев без признаков поражения паршой и 87...97% высокоустойчивых и устойчивых гибридов яблони. На основании проведенного анализа подтверждены донорские свойства сорта Сябрына и гибридов различного генетического происхождения: 2000-46/61 (21/175 x Empire) – производный *M. sieboldii* и 2000-41/70 (Милена x 78-15/115] св.оп.) – производный *M. xprunifolia*.

Ключевые слова: яблоня, сеянец, селекция, устойчивость, парша, мучнистая роса, отбор, Беларусь.

T.A. Gashenko, candidate of agricultural sciences
V.V. Vasekha, candidate of agricultural sciences

RUE «Institute of Horticulture», Samokhvalovichy, Belarus, tanya_gashenko@tut.by, witalij_waseha@tut.by

SCAB AND POWDERY MILDEW RESISTANCE OF HYBRID APPLE POPULATIONS IN THE BREEDING NURSERY

Abstract

The article presents the study results of the efficient use of cv. Syabryna as a source of resistance to scab and powdery mildew. The most productive cross combinations, which allow obtaining 83...84 % of seedlings with no signs of scab lesions and 87...97% of highly resistant and resistant apple hybrids, have been identified. Donor properties of cv. Syabryna and hybrids of different genetic origin have been confirmed: 2000-46/61 (21/175 × Empire) – *M. sieboldii* and 2000-41/70 (Milena × 78-15/115) o.p.) – *M. xprunifolia*.

Key words: apple, seedling, breeding, resistance, scab, powdery mildew, selection, Belarus.

Введение

Необходимость совершенствования сортимента основной плодовой культуры в Беларуси – яблони – определяется изменениями экологических и экономических условий производства плодов. При этом особое значение в производстве экологически чистой продукции имеет устойчивость сорта к биотическим стрессам, а наиболее экономически значимым заболеванием в нашей стране является парша яблони. В большинстве стран мира, в том числе и в Беларуси, наиболее широко в селекционной работе используется ген устойчивости к парше *Vf* (или *Rvi6* по новой номенклатуре) от *Malus×floribunda* 821. В мире были созданы десятки сортов с этим геном (*Prima*, *Priscilla*, *Liberty*, *Redfree*, *Freedom*, *Имрус* и др.). Согласно новейшим литературным данным, отражающим исследования биологических особенностей развития грибных заболеваний на плодовых культурах, в популяции гриба *Venturia inaequalis* (Coock.) Wint. под воздействием экологических стрессов постоянно происходят мутации патогена, что может привести к возникновению новых рас (Козловская и др., 2009; Gladieux et al., 2010).

Мучнистая роса является очень вредоносным заболеванием, которое значительно снижает урожай яблони в годы поражения. Особенно опасно заболевание для сеянцев и саженцев в питомнике, где степень поражения может достигать 100%. В результате проведенных исследований установлено, что наиболее объективна оценка потенциала устойчивости сеянцев яблони к возбудителю *Podosphaera leucotricha* Salm. в 2...3-летнем возрасте (Новицкая, 1985).

В связи с этим важное значение приобретает изучение и выделение из всего многообразия исходного материала лучших родительских форм, обладающих ярко выраженными донорскими свойствами по селективируемым признакам. Особенно актуально решение данной задачи в связи с тем, что в селекционный процесс все шире стали привлекаться зарубежные сортобразцы, у многих из которых еще недостаточно изучен их потенциал экологической устойчивости к стресс-факторам в условиях интродукции.

Объекты, условия и методика исследований

Учеты и наблюдения проводили в 2011...2012 гг. в селекционном питомнике РУП «Институт плодоводства». Гибридный фонд на устойчивость к мучнистой росе и парше оценивали на естественном инфекционном фоне без применения фунгицидов согласно «Программе и методике селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1995).

Объектами исследований служили гибридные потомства, полученные от целенаправленных скрещиваний сорта Сябрына (*Lobo*

[McIntosh св.оп.] x Prima [PRI 14-510 x TO 123249]) с сортообразцами и гибридами белорусской и чешской селекции: Дьямент, Тораз, 2000-46/61 (21/175 x Empire), 2000-41/85, 2000-41/70 (Милена x 85-15/115) св.оп., а также диким видом *M.×robusta*.

Поскольку за два года исследований максимальное развитие изучаемых заболеваний отмечено в 2012 г., в работе приводятся данные по устойчивости сеянцев яблони к фитопатогенам *V. inaequalis* и *P. leucotricha* за указанный год.

Метеорологические условия в период проведения исследований были благоприятны для развития гибридных сеянцев и позволили выявить существенные различия не только по устойчивости изучаемого гибридного фонда к парше, но и оценить восприимчивость к мучнистой росе яблони. В вегетационный период 2012 г. жаркое лето с практически ежедневным выпадением осадков во второй половине мая – июне привели к эпифитотийному развитию парши. Оптимальные условия для развития гриба *P. leucotricha* отмечены лишь в два периода (первая декада мая и третья декада августа), характеризующиеся дефицитом влаги и высокой среднесуточной температурой воздуха, что привело к развитию заболевания на умеренно-депрессивном уровне.

Результаты исследований

На основе результатов проведенного дисперсионного анализа были выявлены статистически достоверные различия по устойчивости изучаемого гибридного фонда к парше. Среди исследованного гибридного фонда по всем комбинациям скрещиваний отмечено выделение форм без признаков поражения паршой – их доля варьировала от 52 до 84%. Причем, в вариантах скрещиваний, где отцовские формы имели, как и сорт Сябрына, ген V_f выход генотипов без признаков поражения патогеном *V. inaequalis* оказался меньше, чем в скрещиваниях с производными *M. sieboldii* и *M.×prunifolia*, что объясняется аддитивным действием интрогрессированных генов устойчивости. Наиболее результативным оказалось привлечение в гибридизацию с сортом Сябрына гибридов 2000-46/61 и 2000-41/70 (таблица 1).

При использовании сорта Дьямент получено только 52% высокоустойчивых генотипов. Наличия восприимчивых генотипов в анализируемых потомствах отмечено не было. Высокий выход сеянцев с единичными признаками поражения паршой (1 балл) получен от скрещивания сорта Сябрына с сортом Дьямент и диким видом *M.×robusta* – 43 и 36% сеянцев, соответственно. Наибольшее количество средневосприимчивых к патогену *V. inaequalis* сеянцев получено от скрещивания Сябрына x 2000-41/85 – 12% потомков.

Таблица 1 – Устойчивость гибридных сеянцев к парше в селекционном питомнике

Семья	Количество растений в семье, шт.	Средний балл поражения потомства паршой*	Количество растений, пораженных паршой, %					
			0	1	2	3	4	5
Сябрына (Vf) x 2000-46/61	31	0,19 a	84	13	3	0	0	0
Сябрына (Vf) x 2000-41/85	65	0,48 bc	65	23	12	0	0	0
Сябрына (Vf) x Дьямент (Vf)	54	0,54 c	52	43	5	0	0	0
Сябрына (Vf) x Тораз (Vf)	123	0,30 ab	76	17	7	0	0	0
Сябрына (Vf) x 2000-41/70	29	0,21 a	83	14	3	0	0	0
Сябрына (Vf) x M.×robusta	22	0,36 abc	64	36	0	0	0	0

* Примечание – Различия между средними у вариантов с одинаковыми буквенными обозначениями статистически не достоверны

Необходимо отметить четкие различия по устойчивости к парше гибридных потомств даже при условии одинакового генетического происхождения отцовской формы. Так, при сравнении генотипов, полученных от гибридов 2000-41/85 и 2000-41/70 с одинаковым генетическим происхождением (Милена x 78-15/115) св.оп., четко видно, что по среднему баллу поражения гибридных сеянцев патогеном обе комбинации относятся к разным гомогенным группам (0,21 и 0,48 балла, соответственно), что свидетельствует об их различной комбинационной способности. При включении в гибридизацию в качестве отцовской формы дикого вида *M.×robusta*, который сочетает высокую устойчивость к мучнистой росе и сильную поражаемость паршой, отмечено снижение количества генотипов без признаков поражения патогеном *V. inaequalis*. Однако суммарная доля высокоустойчивых и устойчивых растений составила 100%.

Проведенные учеты и наблюдения по степени поражения изучаемых растений мучнистой росой выявили достоверные различия по устойчивости к патогену анализируемого гибридного фонда яблони. Все компоненты скрещиваний обладали полигенным характером устойчивости к патогену *P. leucotricha* (за исключением *M.×robusta* – источника гена *Pl1*). Выщепление высокоустойчивых к мучнистой росе

сеянцев отмечено во всех гибридных семьях, их количество варьировало от 60 до 97% (таблица 2).

Таблица 2 – Устойчивость гибридных сеянцев к мучнистой росе в селекционном питомнике

Семья	Количество растений в семье, шт.	Средний балл поражения потомства мучнистой росой*	Количество растений пораженных мучнистой росой, %					
			0	1	2	3	4	5
Сябрына х 2000-46/61	31	0,55 <i>ab</i>	61	26	10	0	3	0
Сябрына х 2000-41/85	65	0,20 <i>a</i>	83	14	3	0	0	0
Сябрына х Дьямент	54	1,44 <i>c</i>	19	41	24	11	5	0
Сябрына х Тораз	123	0,79 <i>b</i>	48	31	16	3	2	0
Сябрына х 2000-41/70	29	0,52 <i>ab</i>	52	45	3	0	0	0
Сябрына х <i>M.×robusta</i>	22	0,45 <i>ab</i>	68	18	14	0	0	0

* Примечание – Различия между средними у вариантов с одинаковыми буквенными обозначениями статистически не достоверны

Большое значение в характере наследования степени устойчивости имеет комбинационная способность генотипов родительских форм. Более результативным оказалось привлечение в гибридизацию гибридов, производных *M. sieboldii* 2000-46/61 и *M.×prunifolia* 2000-41/85, 2000-41/70 и *M.×robusta* – выход сеянцев с поражением до 1 балла составил 86-97% (гомогенные группы «а» и «b», степень поражения мучнистой росой в пределах 0,2-0,55 балла). Среднепоражаемые растения (поражение 3 балла) были выделены в комбинациях Сябрына х Дьямент – 5% и Сябрына х Тораз – 2%. Наличие незначительного количества восприимчивых генотипов отмечено в потомстве от скрещиваний Сябрына х 2000-46/61 – 3%, Сябрына х Дьямент – 5%, Сябрына х Тораз – 2%.

Выводы

Основываясь на гибридологическом и статистическом анализе результатов оценки эффективности привлечения в гибридизацию с материнской формой – сортом Сябрына – отцовских компонентов

различного генетического происхождения в селекции на комплексную устойчивость к парше и мучнистой росе яблони, были выделены наиболее результативные комбинации скрещиваний: Сябрына х 2000-46/61 (производный *M. sieboldii*), Сябрына х 2000-41/70 (производный *M. ×prunifolia*). Выявлена высокая эффективность привлечения в гибридизацию вида *M. ×robusta*, при создании устойчивых к мучнистой росе гибридных популяций яблони.

Литература

1. Козловская З.А. Результативность использования исходных форм различного генетического происхождения в селекции яблони на устойчивость к парше / З.А. Козловская, В.В. Васеха, Т.А. Гашенко, О.Ю. Урбанович // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Институт плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2009. – Т. 21. – С. 9-17.
2. Новицкая Л.Н. Биоэкологическое обоснование защитных мероприятий против возбудителя мучнистой росы яблони (*Podosphaera leucotricha* (Ell. Et. Ev.) Salm.) в условиях Белоруссии: автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.01.11 / Бел. НИИ картофелеводства и овощеводства. – Самохваловичи, 1985. – 19 с.
3. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИСПК, 1995. – 502 с.
4. Evolution of the population structure of *Venturia inaequalis*, the apple scab fungus, associated with the domestication of its host / P. Gladieux [et al.] // *Molecular Ecology*. – 2010. – Vol. 19, Number 4. – P. 658-674.