

## Маркер вспомогательная селекция яблони (*Malus Mill.*) на устойчивость к парше (*Venturia inaequalis* (Ske.) Wint). Пирамидинг генов устойчивости

### Введение

Парша – одно из самых вредоносных заболеваний яблони. Снижение урожая яблук в нашей стране от поражения паршой составляет не менее 40%.

В настоящее время известен целый ряд генов устойчивости яблони к парше. Однако устойчивость большинства из известных генов преодолена на той или иной территории. Международная инициатива VINQUEST, участником которой является ФГБНУ ВНИИСПК (г. Орел), ставит задачей оценку поражаемости дифференциаторов паршой в различных регионах и странах.

### Международная инициатива VINQUEST

По результатам 3-х летних наблюдений за поражаемостью 10-ти дифференциаторов паршой в условиях ВНИИСПК преодоление устойчивости наблюдается для генов *Vg*(*Rvi1*), *Vm*(*Rvi5*), *Vb3*(*Rvi3*), *Vh8*(*Rvi8*). Один или несколько следов поражения при близком рассмотрении дерева (2 балла) обнаружены на *Vh4*(*Rvi4*), *Va*(*Rvi10*), *Vgd*(*Rvi9*). Спороношение отсутствовало только у Присциллы (имеет ген *Vf*), *M. floribunda* 812 *Rvi7* (*Vf*, *Vfh*) и у GMAL 2473 (*Rvi15* (*Vr2*)).

Рис. Локализация генов устойчивости яблони к парше в геноме (по Bus et al., 2011)

В целом из 15 дифференциаторов по данным VINQUEST (2016г) не поражаются паршой GMAL 2473 (ген *Vr2*) и *M. bacatta jackii* (ген *Vbj*). Гены *Vr2*, *Vbj*, *Vb* являются наиболее перспективными генами для введения в селекционный материал на устойчивость к парше. Однако, на данный момент *M. bac. jackii* и *Han.bac. #2* в условиях ВНИИСПК и РФ не тестировалась. Интересно отметить, что ген *Vf*, который до сих пор считается иммунным на территории РФ, по данным VINQUEST 2016 года преодолен паршой на территории Германии, Польши, Чехии, Швеции, Франции, Великобритании, а ген *Vm* преодолен на территории РФ и Германии.

### Маркер вспомогательная селекция на устойчивость к парше

Для целого ряда генов разработаны ДНК-маркеры. Исходя из задач селекции на устойчивость к парше, наибольшее внимание при молекулярно-генетическом изучении уделялось нами детекции гена *Vf*. Начиная с 2013 года более 30 гибридных семей были протестированы на наличие ДНК-маркеров гена *Vf*.

Проделанная работа способствовала быстрому выявлению как диплоидных генотипов с геном *Vf*, так и триплоидных генотипов с геном *Vf*, а так же триплоидных и диплоидных колонновидных генотипов с геном *Vf*. Так же выявлены взрослые плодоносящие гибриды гомозиготные по гену *Vf* с приемлемым вкусом плодов. При участии лаборатории был создан колонновидный иммунный к парше сорт Звезда эфира.

### Пирамидинг генов устойчивости



Патриот

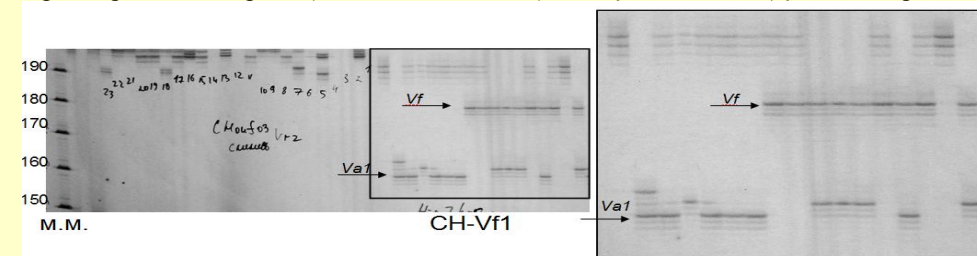


Свежесть



Поэзия

В протестированном генофонде ВНИИСПК на основании ДНК маркеров обнаружены гены *Vm*, *Vf*, *Vh2*, *Va1*. Ряд сортов имеют несколько генов устойчивости. Например, сорта Зарянка и Патриот (*Vm* и *Va1*), Поэзия (*Vm* и *Vf*), Свежесть (*Vf*, *Va1*) и др.



А) Рисунок. Электрофорезграмма ПЦР продуктов локуса *CH-Vf1* сортов и селекционных форм яблони из коллекции ВНИИСПК, на 6% ПААГ с окрашиванием нитратом серебра.

Стрелками указаны фрагменты размером приблизительно 178 п.н. и 158 п.н., сцепленные с генами *Vf* и *Va1* соответственно. А) общий вид на геле вместе с маркером молекулярного веса 10 bp DNA Ladder (Invitrogen™, США) Б) увеличенный интересующий фрагмент геля.