

**Поиск генов устойчивости к вредителям винограда  
(*Vitis vinifera* L.) методами высокопроизводительного генотипирования**

**Лыткин К.Ф.**

(Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова)

**Научный руководитель – д.б.н., профессор Потокина Е.К.**

(Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова)

**Аннотация.** Виноградная филлоксера является опасным вредителем виноградной лозы, поражающей виноградники по всей Европе. Данное исследование посвящено результатам анализа ассоциаций (GWAS) между 12734 SNP, полиморфными в выборке 139 растений винограда, несущих интрогрессии от иммунных к вредителям видов *Vitis*, и изменчивостью этих растений по устойчивости к листовой форме филлоксеры с использованием п.о. GAPIT (Genome Association and Prediction Integrated Tool). В результате анализа были идентифицированы SNP, ассоциированные с устойчивостью винограда к листовой форме филлоксеры.

Виноградная филлоксера – опасный карантинный вредитель виноградной лозы, поражающий виноградники по всей Европе. Листовая форма филлоксеры снижает фотосинтетическую активность винограда, что приводит к уменьшению количества плодовых почек. Также, личинки филлоксеры, выходящие из галлов листьев, могут колонизировать корни, негативно влияя на рост растения. Большинство сортов культурного винограда не несут генов устойчивости к этому вредителю, в то время как североамериканские виды *Vitis* имеют такие гены. Наиболее перспективным решением является проведение межвидовых скрещиваний культурного винограда с дикорастущими видами *Vitis*. Проблемой таких межвидовых скрещиваний внутри рода *Vitis* является разный диплоидный набор хромосом у разных видов (например,  $2n=38$  у *V. vinifera* и  $2n=40$  у *V. rotundifolia*). Несмотря на это, в результате нескольких успешных попыток были получены некоторые межвидовые гибриды. Цель нашего исследования – оценить устойчивость к филлоксере трех гибридных популяций винограда, полученных в результате скрещивания одной и той же материнской формы M.N.31-77-10 с гибридными формами винограда, несущими интрогрессии от *V. rotundifolia* и других североамериканских видов *Vitis*.

139 растений трех популяций гибридов (66 + 43 + 30), а также родительские генотипы (материнская форма М. № 31-77-10; отцовские формы 2000-305-143 и 2000-305-163) были генотипированы с использованием метода double-digest RADseq. Прочтения были выровнены на референсные геномы *V. vinifera* и *V. rotundifolia*, идентификация SNP (SNP calling) была выполнена с использованием различных алгоритмов: Stacks, GATK, Tassel5. Данные генотипирования популяций по 12734 SNP были сопоставлены с изменчивостью по устойчивости растений к листовой форме филлоксеры, оцененной в лабораторном эксперименте, с помощью анализа ассоциаций (GWAS). С использованием п.о. GAPIT (Genome Association and Prediction Integrated Tool) на всей выборке из 139 гибридов было выявлено 9 SNP, достоверно ассоциированных с варьированием признаков «процент зараженных листьев» и «интенсивность галлообразования» в лабораторном эксперименте.

Таким образом, у гибридных форм винограда, полученных в результате отдаленной гибридизации с участием *V. rotundifolia*, идентифицированы 9 SNP, ассоциированные с устойчивостью к филлоксере. Три из них на хромосоме LG7 были расположены в том же хромосомном интервале, что и ранее опубликованный QTL (RDV6) устойчивости к корневой форме филлоксеры, интрогрессированный от *V. rotundifolia*. Два SNP на LG8 были обнаружены в составе гена, кодирующего убиквитинлигазу E3 UPL4, участвующую в клеточном апоптозе. SNP, обнаруженные на LG13 и LG18, локализованы в участках хромосом, предположительно интрогрессированных от североамериканского вида *V. cinerea*.

Лыткин К.Ф. (автор)

Подпись

Потокина Е.К. (научный руководитель)

Подпись